٣٤٥

شرح محسطی

از عبدالله بن محمد بن احمد

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الذي جعلنا من المتفكرين في خلق السموات والارض وانطقنا
[illegible] الى الطول والعرض خلق سبع سموات
طباقا وجعل القمر فيهن نورا وجعل الشمس سراجا وبسط رائقته لعباده وبساط
الارض ليسلكوا فيها سبلا فجاجا وقدر القمر منازل لقدرته الكاملة لتعلموا
عدد السنين والحساب خلق النجوم ليهتدوا بها في ظلمات البر والبحر ان في
ذلك لآيات لاولي الالباب هو الذي جعل الليل والنهار خلفة لمن اراد ان يذكر
او اراد شكورا وزين السماء الدنيا بمصابيح اذا رأيتهن حسبتهن لؤلؤا منثورا وسبحان
من رفع السموات بغير عمد ذات بروج مالها من مروج بديع ابدع الارض بكمال
لطفه على نوع الحيوان ذات رياض ومروج والصلوة والسلام على من ارسله
شاهدا ومبشرا ونذيرا وداعيا الى الله باذنه وسراجا منيرا اعني فرد احدية
من اخص انوار انوار من انطق بنطق خدمته وارتقى على اوج الشرف والقبول
من سفل الطرف والخول من نتج منهاج شريعته محمد الذي اشرقت ارض القلوب
بانوار طلعته الغراء واستنارت سماء العقول بانوار شريعته البيضاء والتحية
والاكرام على آله واهل بيته واصحابه واحبابه وعترته خصوصا الائمة المتجبين
من اولاده المكرمين المستجبين من احفاده المشرفين بشرفه بما يريد الله

ليذهب عنكم الرجس اهل البيت ويطهركم تطهيرا صلوات الله عليهم وسلامه
عليهم وعليهم دائما متواليا متواترا كثيرا كثيرا فيقول المتوسل الى الله تعالى
خالق الثقلين العبد المذنب عبد العلي بن محمد بن الحسين وفقه الله تعالى لما يحصل
بالشرف والدين صيانة عما يتصف به الهوان والشين ان شرف هذا العلم وفضله
عند من اناط عقله اظهر من الشمس اذ به يحصل الاتصاف بالفضائل والتخلص
عن الرذائل للنفس ولذلك قال الله سبحانه وفطنه لا يلتبس عليه ان العلوم
اليقينية المستفادة من البراهين والدلائل العقلية اشرف مما يحصل من
التخيلات والامارات الظنية فان الظن لا يغني من الحق شيئا اذ المظنون
يصير عند طلوع ضياء اليقين فتاتا ومن اشرف اليقينيات العلوم التعليمية التي
مطالعتها تحقق بالدلائل الحسية والبراهين القطعية لا تلحق حوزتها بوجه
من الوجوه غائلة الوهم حتى صارت من غاية ايقانها كالضروريات عندنا والوهم
ولهذا امر الحكماء بتقديمها في التعلم على سائر الفنون ليصير النفس بتميزها ممنوعة
عن قول المتكول والمظنون ومن جملتها علم الهندسة لاجرام العلوية ومعرفة مساحة
السطوح اذ هي من اشرف والفضيلة ما لا يخفى سواه وقامت على عمدة من العلوم
الفضلية منزلته دعواه اذ هي علم لا يتغير بتبدل الاحقاب ولا يختلف باختلاف
الازمان وموضوعه باستدامة لا يصير مبتدلا ولا مبتذلا الى ان يقضي الله
امرا كان مفعولا وبراهينه قطعية مبنية على اصول وعلى قواعد الهندسية
والعدد وغاية معرفة الصانع الحكيم الخبير بخفيات الامور العليم اذ به يطلع على
عجائب ما في السموات والارض وغرائب ودعائها بهارب العالمين هذا وان
تحصيل هذا العلم يتوقف على اصول الاجرام العلوية ومعرفة بعض احكامها بالحساب
والقواعد الهندسية ووضع مقادير حركات الكواكب وما يتبعها في الجداول
اذ بدون ذلك لا يتبين حق التبيين جميع المسائل وليس في كتب المؤلفة في
هذا الفن دنيا وجلها ما في حوزتي على بيان الامور المذكورة كلها سوى كتاب
المجسطي المنسوب الى بطلميوس القلوذي فان سائر الكتب بالنسبة اليه كالجداوي
بالنسبة الى المداوي وهو كتاب يسير اللفظ كثير المعاني يتمة من انوار اطيب
المباني فيه اختراعات غريبة لارصاد الكواكب وابداعات عجيبة في

متين المسائل والمطالب في كل فصل منه توضح كثيرا من معضلات في التعليم
وفي كل سطر منه تحقيق مبهم من مهمات علم التنجيم وقد كان في الاصل معربا بالفاظ
اهل اليونان فوله بعض الفضلاء الاقدمين الى لغة بني عدنان والمتاخرون قد تصرف
بعضهم فيه بالاختصار والايجاز بحيث قد وصل الى حد التعمية والالغاز وبعضهم
سلك في ذلك طريق الاطناب ولم يجد فيه شيئا الا الاملال والاسهاب فرحاه
بعد ذلك من ايده الله تعالى بكمال التحقيق وخصه من بين اقرانه بمزيد التدقيق
وهو المولى الافضل الاعظم والحبر المبين المعظم الاعلم منهم علوم الاوايل وكاشف
معضلات المسائل مشيد قواعد المعارف اليقينية ومؤسس قوانين العلوم
النظرية افضل صناديد العلماء المتاخرين واعلم جماهير الفضلاء المتبحرين نصير الملة
والدين محمد بن محمد الطوسي احلى الله تعالى روحه في قناديل العرش والكرسي
فجرد هذا الكتاب في غاية الايجاز والاختصار مع ما فيه من ايضاح البيان واظهار
الخفيات والاسرار حريا بان يكتب بالنور على الاوراق وتوضع لنزاهة ذاته
على الاحداق لما فيه لطايف ما قرع سماعه الاذان واوضح حقايق لم يهتد اليها
قبله الاذهان ولهذا اشتهر في الافاق كالشمس في نصف النهار واستقبله
خواطر اولي العلم والبصيرة واستحسنه نواظر ذوي الفهم والقريحة وقد شرحه
فيما مضى العالم الفاضل والمحرر الكامل عمدة الفضلاء وزبدة العلماء الجامع بين المعقول
والمنقول منبع الفضائل في الاصول والفروع نظام الملة والدين الحسن نيشابوري
خصه الله تعالى بالكرامة واثره بفضله دار المقامة حاستنبط بفكره الصائب
حقائقه واستخرج بذهنه الثاقب دقائقه قد كشف الغطاء عن وجوه معضلاته
واوضح ما اشتبه على الناظرين فيه من مشكلاته لكنه قد سرد الكلام في
اكثر المقاصد على سبيل الاجمال بحيث عزان يتبع كلام المحشين على سبيل الاكمال
وقد كنت في اوايل زمان التحصيل وعنفوان الشباب علقت حواشي كثيرة
على هذا الكتاب قد تبينت فيها المواضع المغلقة وحققت فيها المسائل المشكلة
واستنبطت لسان المسائل طرقا بديعة من الاوضاع الهندسية واستخرجت
انواعا غريبة من المسائل الحسابية ولما اشتملت على الفوايد الكثيرة والنكات
العزيزة وعلمت ان الحواشي بمرور الزمان يصير مندرسة ويجعلها حوادث

الذهبية نوابغ العصر منطقه اردت ان اجمعها واجعلها كالشرح لتقريره كاشفا
لمعضلاته بحسن بيان واوضح تقرير واضيف اليها ما يناسب كل مقام من غاية
التوضيح وهو امرات الاعمال الحسابية والوصدية في نهاية التنقيح فشرعت بعد الاستخارة
من الله تعالى في ذلك وان لم يصل مرامي ومرتبتي الى هنالك ولو اني جهدت في تحقيق
المباحث بقدر الاستطاعة مع اعتراف بالعجز وقصور البضاعة فبعناية
الله تعالى ومنه كما هو المقصد والمرام وقبول اهل الفضل والعلماء الكرام وبالجملة
كما يرضيه الخلان والاحباء وان كان يغيظ منه قلوب الحساد والاعداء وها انا
افيض في المقصود بتوفيق الملك المعبود بسم الله الرحمن الرحيم وبه نستعين فمنتصم
باكريمة اول قال المحرر روح الله روحه وزاد في حظائر القدس فتوحه اقول الكتاب
مشتمل على ثلث عشرة مقالة من دابه المصنفين ان يشير الى اول الكتاب على
اجزائه على سبيل الاجمال ولا فائدة يعتد بها الا اذا تبين ان في كل جزء منها بحث
عن اي شيء فانه اذا فعل كذلك يحصل للشارع في مطالعة ذلك الكتاب نوع بصيرة
وايضا تسهل للناظر وجدان المبحث اذا اراد استعلام مسئلة معينة فنقول على ما
في النسخة التي نقلها اسحق بن حنين للمجسطي ثلث نسخ مشهورة احدها
من نقل الحجاج بن يوسف بن المطر والفضول مرسومة في هذه النسخة
بالانواع والثانية من نقل اسحق بن حنين وقد صححها ثابت بن قرة والثالثة
منسوبة الى ثابت وحده وقد رتبت الفصول في تلك النسخة عدد الاشكال
فلذلك قال على ما في النسخة التي نقلها اسحق بن حنين الفصل الاول
صدر الكتاب اي كتاب المجسطي بكسر الميم وفتح الجيم وسكون الياء وهي اسم
للعلم بالقواعد التي يتوسل بها الى اثبات الاوضاع الفلكية باولها التفصيلية
قال ابو الريحان اسم كتاب المجسطي باليونانية سونطاكيس ومعناه الترتيب
وسمي به هذا الكتاب لاشتماله على القواعد المذكورة وترتيبها على ما ينبغي فانه
قد جرت العادة بتقديم الكتب الرياضية بامور قوقت الشروع في العلم هو طلب على
تلك الامور وقد ذكر من جملتها هيهنا تقسيم الحكمة والعلم المبحوث عنه قسم منها
وموضوعه ايضا لان تمايز العلوم بحسب تمايز الموضوعات غالبا واشار الى تقسيم
هذا العلم ايضا فان كل ذلك مما يزداد منه بصيرة الشارع في هذا العلم قوله

استحسن فيه بطلميوس من الفلاسفة اخراز الفلسفة وفي بعض النسخ اخرز الفلسفة
والضمير المجرور راجع الى صدر الكتاب والفلسفة مأخوذة من فيلسوف وهو معرب
فيلا سوفا كلمة يونانية مركبة من فيلا وهو الحب وسوفا وهو العلم ومعناه محب العلم
لكن خص العلم هنا بالحكمة وفسر بحب الحكمة فالمراد بالفلسفة علم الحكمة وهي
العلم البحث عن احوال الاعيان الموجودة على ما هي عليه في نفس الامر بقدر الطاقة
البشرية والمراد بالاعيان الموجودة الموجودات الخارجية وخصت بها لان كمال
النفس الانسانية انما هو في معرفة واجب الوجود وما يستند اليه في سلسلة العلية
بحسب الوجود الخارجي ولا كمال يعتد به في ادراك احوال المعدومات وبعضهم حذف
الاعيان عن تعريفها وقال هي العلم الباحث عن احوال الموجودات فيشمل ما يبحث
فيه عن احوال الموجودات الذهنية وتنقسم الى نظرية وعملية لان الموجود اما
ان يكون بحيث لا يكون لقدرتنا تأثير في وجوده او عدمه او يكون بحيث يكون
لقدرتنا تأثير في وجوده او عدمه او يكون بحيث والعلم الباحث عن احوال
الاول يسمى نظريا اذا فرض هنا ما حصل بالنظر اعني الادراكات المتعلقة بالامور
التي فيها لقدرتنا واختيارنا مدخل والعلم الباحث عن احوال الثاني يسمى عمليا اذ
ليس الغرض الاصلي منه الادراكات الحاصلة بالنظر المتعلقة بالاعمال التي لقدرتنا
واختيارنا مدخل فيها بل تلك الاعمال فقد ذهب جماعة الى انه يكفي
في الحكمة العملية مجرد العلم المتعلق بكيفية العمل وهو مؤلف واما تفسير النظري
بما لا يتعلق بكيفية العمل والعملي بما يتعلق بها فهو المعتبر في تقسيم مطلق العلم الى نظري
وعملي وكذا في تقسيم علم الطب اليهما وتفسير النظري بما لا يتوقف حصول العمل
والعملي بما يتوقف حصوله عليها هو المعتبر في تقسيم الصناعة الى النظري العملي والعلوم
على هذا كلها داخلة في النظري اذ حصول شيء منها لا يحتاج الى مزاولة العمل بخلاف
الخياطة والحياكة ونحوهما حيث يتوقف على الممارسة والمفهوم من كلام بطلميوس ان
تسمية القسم الثاني بالعملي باعتبار شيئين احدهما انه يكون ان يحصل بعض الاخلاق
التي هي غاية القسم الثاني من غير تعلم لها من نفسها بنفسها والمراد بالخلق ملكة تصدر عن
النفس بسببها الافعال بلا روية وثانيهما ان طريق الوصول الى تكميل غايته كثرة العمل
بان من يزاول صناعة يحصل له بكثرة الممارسة دقائق فيها لم يحصل بغيرها وتسمية

القسم الاول بالنظري يفرق باعتبار شيئين احدهما انه يمتنع حصول العلم الذي
هو غاية القسم الاول من غير نظر اي من غير نظر وتأمل ان طريق الوصول الى تحصيله
كذلك النظر فان من نظر في علم لم يظهر له حقائق لم يخطر ببال غيره ومن هذه
التقرير يفهم ان قوله من غير علم متعلق بالحصولين على سبيل التنازع وقوله لا بسبب
متعلق بقوله استحسن وحاصل كلامه ان الفلاسفة قد استحسنوا في تعريف الحكمة
قوله وان كان كل منهما نظريا بمعنى انه يحتاج الى النظر لكن القسم الاول له مزيد اختصاص
بالنظر من جهتين اخريين واعلم ان الشارح عرف الحكمة بالعلم بحقائق الاشياء كما هي
والعمل بالامور والقيام بها على ما ينبغي بقدر الطاقة البشرية وقسم الحكمة بناء على هذا
الى قسمين احدهما علم وهو التصديق باحكام حقائق الموجودات ولو احتمالا في نفس الامر
بقدر الطاقة البشرية والثاني عملي وهو ممارسة الحركات والصناعات لا لخلاج بها
بالقوة الى الفعل بشرط ما ينبغي من النقصان الى الكمال بقدر الطاقة البشرية فعلى هذا لا
يكون الحكمة جزءا من اقسام العلم والمشهور في تعريف الحكمة تقسيمها ما ذكرنا اولا
قوله ترجيحا الى اصلاح العمل يعني ان يطلق من بعد ما تبين ان الفلسفة تنقسم الى عملية
ونظرية امر نسبتين احدهما اصلاح العمل الذي هو غاية الحكمة العملية وذلك بان
يفتش عن جميع افعاله على وجه بصير سبيلا لعروة ذلك العمل وترتيب وقوعه على نهج الصواب
وانما يصير كذلك اذا واظب على الاعمال الحسنة ويجتنب من الاعمال السيئة حتى يصير
ملكة له وانما صرف اكثر العمر في طلب العلوم النظرية لانها كثيرة وبها يحصل التفنن في
وهذا معنى بها لتلك العلوم وانما خص العلوم التعليمية بذلك لانها يقينيات لا يوم حولها
شائبة شك ووهم ولا يخفى ان ما كان كذلك كان تنبيه لتكميل النفس اكمل وانه قوله
واستحسن قسم اي استحسن الفلسفة النظرية اولا الى ثلاثة اجناس وجه الحصر على ما هو المذكور
في الكتب ان ما يبحث عنه فيها اما ان يفتقر الى مقارنة المادة الجسمية في الوجود العيني
او لا يفتقر والاول ان لم يحتج اليها في الذهن ايضا فهو العلم الالهي والطبيعي لان موضوعه
الجسم الطبيعي والطبيعة هي المبدأ الاول لحركته وسكونه بالذات وان احتاج اليها في الذهن
فهو العلم الرياضي التعليمي لانهم كانوا يبتدؤن في تعليمه من الجهة المقومة من التعليم
والثاني يسمى بالالهي تسمية للشيء باسم اشرف اجزائه وهو العلم
الالهي والرياضي هو العلم الاوسط والطبيعي هو العلم الادنى هذا هو المشهور عند الجمهور

والقسم الثاني له اختصاص من وجه آخر

في وجه الحصر واما بعضهم فقد مثلوا في وجه الحصر حركة الفلك قال ان قوام
الاشياء اي وجود الاشياء المحسوسة بالفعل اعني الاجسام اما ان يكون من عنصري مادة
وصورة جسمية او نوعية وحركة اي خروج ما بالقوة الى الفعل على سبيل التدريج فان كل
من السماويات حركة دورية بالفعل وهذه الامور المذكورة لا ينفك بعضها عن
بعض في الوجود العيني لكن يمكن انفكاك كل منها من الاخرى في الوجود الذهني
فاذا تعلقنا الحركة وحدها اي بدون العنصر والصورة وهي حادثة ممكنة علمنا ان لها
لها من فاعل وقد علمنا ان فاعل الحركة الاولى السماوية الجميع لا ذات الله غير محسوس
وغير متحرك بل ذاته منزهة عنهما اذ التحرك والمحسوسية من خواص الاجسام المستلزمة
للامكان فلو كان فاعل الحركة جسما كان ذلك الجسم فاعل موجد اخر ولا يتسلسل ينتهي
بالضرورة الى الواجب واما خص الحركة الاولى بالذكر لانها اظهر الحركات السماوية وانها
غير خافية على الحيوانات العجم فالعلم الباحث من ذاته تعالى يسمى الهيا ويلحق بذلك
العلم الباحث عن المجردات والامور العامة والشارح الفاضل فسر الحركة وحدها بالحركة
من حيث هي وجعل قوله الاولى صفة لعلة اي العلة الاولى للحركة هي الاله واما قوله المنتهية
الى الكل فاما ان يكون صفة للعلة يعني ان الحركة شاملة لجميع الاجسام بالامكان ولا يخفى ما فيه
من التكلف مع انه لا فائدة في هذا التقييد وانت خبير بان كلا من العنصر والصورة من الممكنات
محتاج الى فاعل وبالضرورة ينتهي الى واجب لكن لما كان سمات الحدوث في الحركة اظهر خصها
بالذكر ويسمى العلم الباحث عن الكيفيات الواقعة في العنصريات طبيعيا والمراد بالكيفيات
الحركة والسكون وانما قال على الاكثر لان الارض بتمامها لا تتحرك جملتها وان كان
الحركة تعرض لاجزائها وايضا النار متحركة دائما على رأي ولكن في قوله الجوهر الكائن الفاسد
تحت فلك القمر مناقشة اذ في العلم الطبيعي قد يبحث ايضا عن احوال السماء كما سنشير اليه
واراد بالشكل السطوح المستوية من المثلثات والمربعات وغيرها والسطوح المستديرة
والاجسام التعليمية وهي اشارة الى معظم ابواب الهندسية وقوله العدد اشارة الى
علم الحساب واراد بالعظم مقدار الخط والسطح والجسم بالنسبة الى حالته وهو اشارة
الى باب النسبة من الهندسية ويحتمل ان يراد به عظم الكواكب واقدارها فيكون اشارة
الى بعض مباحث الهيئة واراد بالمكان البقاع وهو اشارة الى خواص البقاع التي هي من
مقدمات مباحث الهيئة والزمان اشارة الى معرفة مقدار السنة والشهر والنهار

والليل

والميل واجزائها وهي ايضا من مباحث الهيئة [illegible] الكروية للجسم وسطوح
المسطوح غير ذلك وهي ايضا من مباحث الهيئة واراد بحركات الثقل حركات الكواكب
والافلاك فان حركات الافلاك لجميعها وان كانت وضعية لكن حركات اجزائها حركات
الثقل فالعلم الباحث عن هذا الاخير يسمى علما تعليميا لما مر واما قال الى ثلثة
اجناس لانه ينقسم كل منها الى اقسام اخر فالالهي ينقسم الى قسمين احدهما معرفة الواجب
والعقول بما هو منزه عن المادة وثانيهما معرفة الامور العامة كالوجود والوحدة والكثرة
والحدوث والقدم وغيرها وهذه الاخير يسمى بالفلسفة الاولى والعلم الكلي فالخاص
الاول بالالهي واما الرياضي فينقسم الى اربعة اقسام احدها معرفة احوال المقادير ويسمى علم
الهندسة وثانيها معرفة احوال العدد وهي حسابية ونظرية فالاول يسمى علم الحساب والثاني
علم الارثماطيقي وثالثها معرفة احوال الاجرام العلوية والبسائط السفلية وما يتعلق بها ويسمى
علم الهيئة ورابعها معرفة الحيل المولدة واحوالها ويسمى علم التاليف ومن جملته علم الموسيقى
واما الطبيعي فينقسم ثلثة اقسام لانه بحث فيه عن الجسم الطبيعي من حيث هو اما مطلقا اي
من حيث هو كذلك وهو القسم المسمى بسماع الطبيعي وقد يسمى بسماع الكيان والكيان هو الطبيع
وقيل هو فعال من كان يكون وعلى كل تقدير فالمراد به اول ما يبحث في الطبيعيات ويعرف
مبادئها من الزمان والمكان والنهاية والحركة والسكون وغير ذلك او من حيث انه مخصوص
بانه بسيط اما مطلقا وهو القسم المسمى بعلم السماء والعالم او من حيث ما يعرض له من الاستحالة
وتبدل الصورة وهو علم الكون والفساد واما ظهر مركب اما بغير مزاج وهو القسم المسمى بالاثار العلوية
او مع مزاج تام اما بلا نمو وادراك وهو علم المعادن او مع نمو بلا ادراك وهو علم النبات او معه
بلا ادراك المعقولات وهو علم الحيوان او معه وهو علم النفس وانه لكل من الاجناس الثلثة
فروع فمن فروع العلم الالهي علم النبوة والامامة واحوال المعاد وعلم كيفية الوحي وما يتعلق بذلك
وكذلك علم المنطق على القول بحذف الاعيان من تعريف الحكمة ومن فروع علم الرياضي علم المناظر
علم الجر والمقابلة وعلم المساحة وعلم الحيل المحرقة وعلم حركات الاثقال وعلم الاوزان والموازين
وعلم الالات وعلم الزيجات والتقاويم وعلم الالات الطائفة ومن فروع الطبيعي علم الطب
وعلم احكام النجوم وعلم الفراسة وعلم تعبير الرؤيا وعلم الطلسمات وعلم الكيمياء
وعلم الكيميا وغيرها واعلم ان الحكمة العملية ايضا تنقسم الى ثلثة اقسام وهي في الحقيقة
معرفة مصالح الحركات الارادية والافعال الصادرة عن الانسان على وجه ينتسب الى انتظام

العربية وعلم الهيئة وعلم

احوال المعاش والمعاد بحسب الطاقة البشرية وتلك المصلحة ان كانت راجعة الى شخص
واحد بان يعلم الفضائل فيتحلى بها ويعلم الرذائل فيتجنب عنها يسمى علم تهذيب الاخلاق
وان الى اشخاص متعددة وح ان كانت بينهم مشاركة في المنزل فالعلم بمصالح المشاركة المنزلية
يسمى علم تدبير المنازل وان كانت بينهم مشاركة في المدينة والمملكة فالعلم بمصالح المشاركة المدنية
يسمى علم السياسة المدنية وتفهم قسم المدنية الى قسمين فما يتعلق بالملك يسمى علم السياسة
وما يتعلق بالسوقة والشرعية يسمى علم النواميس وقيل ان الحكمة العملية ان كان مبدأها
طبعا يخص باسم الحكمة العملية وان كان مبدأها وضعا فان كان سببه اتفاق جماعة على ذلك
يسمى آدابا ورسوما وان كان سببه راجعا الى شخص واحد كنبي او امام يسمى نواميس الحكمة
ومن جملتها علم الفقه وانما لم يتعرض بطليموس لاقسام الحكمة العملية لان غرضه تمييز العلم التعليمي
عن ما في اقسام الحكمة ولما امتاز النظرية عن العملية وامتاز اقسام النظرية بعضها عن بعض
حصل المقصود كما لا يخفى قوله فموضوع هذه الامور يتوسط بين الاولين موضوع كل علم
ما يبحث فيه عن عوارضه التي يعرضه لذاته او لما يساويه ويمكن ان يراد بالموضوع هنا الاصل
وحاصله ان محل الامور التي يبحث عنها في التعليمي يتوسط بين محل الامور التي يبحث عنها
في الالهي ومحل الامور التي يبحث عنها في الطبيعي من وجهين احدهما ان موضوع التعليمي
يدرك بالحس ويدرك بالعقل على وجه لا يحتاج الى ملاحظة مادة فان العقل يمكن ان يدرك
الخط والسطح والعدد بلا ملاحظة مادة تقوم بها ويحكم عليها بالاحكام الخاصة وموضوع
الالهي لا يدرك الا بالعقل وموضوع الطبيعي لا يدرك بالعقل بلا ملاحظة مادة فيحكم
عليه بالاحكام الطبيعية وثانيهما ان موضوع الالهي لا يتطرق اليه الفساد اصلا وموضوع
الطبيعي يتطرق اليه الفساد واما موضوع الرياضي فمنه ما يتطرق اليه الفساد ومنه ما
لا يتطرق الى البعض كالافلاك وما فيها وتحقيقه ان في الطبيعي ما يبحث عن الشكل
ايضا كالكرة والمرآة بالنظر الى الصورة الجسمية وهي تتبدل في الصغر بتبدل الاشكال
كما تفرد في موضعه وعلى كل تقدير لا ينفك المادة عن الصورة في آن من الآنات فالحاصل ان
الشكل مثلا من جملة الامور المذكورة وهو لازم للصورة الجسمية في الفلكيات
الا انه غير لازم لها في العنصريات وقس على هذا قوله ولما رأينا ان الطبيعي والالهي اراد
ان يبحث شرف العلم التعليمي فان من جملة الامور التي يحصل بها العلم شرف كثافة الدليل
وقلته وهو في التعليمي اكثر لان براهينه هندسية او حسابية لا يلزم خطأ شائبة

شك ووهم واما دليل الطبيعي والالهي فظنيان وهو معنى قوله من جهة ما هو اشبه
واحرى يعني ان معلومات الالهي والطبيعي انما يحصل بحسب الاحتجاج لا من الاس وبحسب
غلبة الظن وهذا من المسائل التي وقع الخلاف فيه بين العلماء فالجمهور على ان النظر الصحيح
يستجمع كثيرا نظر يفيد اليقين في جميع العلوم والسمنية قالوا لا يفيد اليقين اصلا والمهندسون
قالوا انه يفيد اليقين في الهندسيات والحسابيات دون الالهيات والطبيعيات وتحقيقه
مذكورة في الكتب الكلامية واستدل بطلين على ان معلومات الالهي غير يقينية
بان موضوعه عن ان يدرك بالحس ويحاط به واذا كان كذلك فلا يعلم عوارضه الذاتية التي
يحمل عليه فان التصديق فرع التصور واذا امتنع التصور فكيف يحصل التصديق واعترض
عليه بان في التصديق اليقيني يكفي تصور الموضوع بوجه ما يعني ان الاحتمال التصديقي انطباقي
فانه اذا علم كنه الشيء علم حاله يقينا فاثبات حال من احواله لا يكون على سبيل الظن
واشتراط التصور بالكنه في اليقين دون الظن تحكم واستدل على ان معلومات الطبيعي
غير يقينية بان العناصر ما يتطرق في البدن التغير وذلك يخل احوالها واعترض عليه
بان عدم ثباتها لا يستلزم خفاء احوالها فان السطوح والخطوط القائمة بالعناصر ايضا غير
ثابتة مع ان احوالها الصورية في الهندسية غير خفية والحق ان النظر الصحيح قد يفيد
اليقين في العلمين لكن على سبيل القلة اذ اوهام تعارض العقل في الطبيعيات كثيرة اذ الباطل
يشاكل الحق في الالهيات فلذلك اختلف العلماء في مسائل العلمين كثيرا بحيث لا يرجى ان
يتطابق عليها اهل زمان وهذا معنى قوله ولذلك لم يرج اتفاق الحكماء فيها اولا لان موضوعاتها
ثابتة مستقرة يعني ان موضوعات مسائل الهندسة وهي الاجرام السماوية لا يتطرق
اليها الفساد وعوارضها الذاتية ايضا كذلك لانه اذا كان كذلك كانت النسب والمقادير
الحاصلة في هذا الفن ثابتة لا يتبدل ولا يتغير بمرور الزمان كما لا يخفى فرع ما ذكر
من ان براهين التعليمي يقينية فسلم في الهندسة والحساب واما في الهيئة فما كان
في تلك البراهين مؤلفة من مقدمات هندسية او حسابية او مخلوطة منهما
او كانت معلومة بالرصد والاعتبار فكذلك واما كون الجميع يقينية فليس كذلك
لتوقف ما ذكر في ملاحظة براهين اسبعد ارض السماء والارض على ما سيجيء
الالهي قد اختصاصه معناه ان هذه الاجرام جواهر مادية يفرق غيرها ويحرك
منفسها على نظام واحد من غير تغير متصور ذلك عائقين في نصوص العقل الجزء عن التغير

بالاختلاف وقد سائر الامور المادية الصادرة من المجردات من شراب المعادة
وذلك لان المعادة تخرجت بان النفس ترقى من المادية الى المجردات بالتدريج وايضا
النفس اذا تركت فلا مراد كثيرة تسهل عليها ادراك ما ينبغي كما ذلك مطلوبا بالتجربة
واعلم ان القوم قد ذكروا ان غاية علم الهيئة هو معرفة الواجب تعالى اذ به تشرف علمه
تلك الاجرام وما الاوضع فيها من الغرائب والعجائب ومن ذلك علم ان صانعا حكيما اقتضت
حكمته ايجاد هذه الاجرام الرفيعة على هذا الوجه البديع وكان المناسب ايراد هذا في بيان الاية
على الاعلى قوله واما على الطبيعي حاصله ان حركة الهواء والنار من جانب الوسط اي مركز العالم
الى الجانب المحيط وحركة الماء والارض من جانب المحيط الى جانب الوسط يدلان على ان هذه الاجسام
الاربعة فضاء والتصغير يدل ايضا على ثقل البعض وخفة البعض وتماسك البعض وسيلان
البعض وحركة الافلاك من الوسط اي حول مركز العالم يدل على عدم قبول الافلاك الفساد
وعدم خفتها وثقلها وعدم انفصالها من القوابس فالهواء حركة الفلك مما هم الاهية والتوحيد
هذا مقتضى ما ذكر وانت خبير بان الاشياء المذكورة انما هي من العوارض الخارجية للحركات
المذكورة وليست من اللوازم الذاتية حتى يستدل عليها بتلك الحركات نعم يمكن ان يقال
ان الحركة على الوسط مما يدل على عدم الثقل والخفة اذ لو كان ثقيلا وخفيفا لكان متحركا الى الوسط
او من الوسط قوله واما على الخلق اي على ابداع الخلق المستتر بهذه الاخلاق وتحقيق ما ذكره
ان الصور والهيئة الذهنية قد تصير سببا لاثار خارجية فقد دلت التجربة على ان بعض
الناس قد يعرض لهم الخوض متصورا لما معه التقيء واظهر من ذلك ما يعرض للانسان
من اشتداد الالم بتصور الصورة الحسناء فصاحب هذا العلم يتصور ثابت حال تلك
الاجرام وحسن ترتيبها والاعتدال والاستواء في حركاتها والخلو حالا احتياج اليها
فيحصل لنفسه حالة شبيهة بتلك الصور المذكورة فيحصل ذلك العلم سببا لحصول
عادة حسنة او خلق حسن والفرق بين الخلق والعادة ان في الخلق لا بد من كيفية
نفسانية قد صارت ملكة لها وفي العادة لا يلزم ذلك بل يكفي التكرر فقط قوله نحن
نروم ازدياد محبتنا هذا العلم يعني ان الغرض من تاليف هذا الكتاب وذكر فوائده محبة
المحبين لهذا العلم وذلك لانا نذكر في هذا الكتاب ما اهمله المتقدمون بالاصالة
لعدم الايجاد الا في مواضع قد ذكروا فيها وغلطوا فانا نبسط الكلام عليه ونضيف الى ذلك
ما ادركناه بالتوحيد مع بسط في ذلك لتظهر حقيقته وانه لا يترتب حوله شبهة وهم

بتقيف وتقيف
بسيوتنده وترى

هامش
[illegible]

المحبين

وان لم يحدث لك العلم بذلك فاذا طالعت احداث السماء الفلك وارضها وما ظهر له بكيفية
استخراج الحركات عما ادركه بالرصد وظهر به فلك الفلك بالرصد اذ هما بنيم عما
ادركنا وقلنا مما لا يزداد صحة هذا العلم وليس الخبر كالمعاينة الفصل الثاني في مراتب
انواع هذا العلم قوله ينبغي ان يبتدأ بالنظر في حال السماء والارض اعلم ان علم الهيئة
يبحث فيه عن احوال الافلاك وما يتعلق بها واحوال كرة الارض والماء من حيث كميتها
وكيفياتها واوضاعها وحركاتها اللازمة لها وينقسم هذا العلم انما ما يتقدم بعضها
على بعض اما بحسب الوجوب او بحسب الاخذ بالاتي نقول يجب ان تقدم اصول على المباحث
الباقية الاول بيان ان السماء كرية وان حركتها مستديرة لان وجود المنطقة والدوائر
والمدارات يتوقف على ذلك والمباحث الاتية متوقفة عليه الثاني ان الارض جبل
اجزائها اي منظم اجزائها كرية اذ وجود المشارق والمغارب وغير ذلك من الاحوال المختلفة
باختلاف العروض على الوجه المقرر يتوقف على ذلك واما قال جبل اجزائها لان الارض
ليست بكرة حقيقية بل حسا وهذان المطلبان مباينان في التطبيق ايضا لكن بالبرهان
الثاني وهما بالبرهان الاني فقد اختلف العلماء باعتبار البرهان والثالث ان الارض
كالمركز للسماء يعني انه في الوسط الحقيقي وذلك لان اصل المطالع وقوس النهار وقوس الليل
وتعديل النهار وغير ذلك على الوجه المقرر يحتاج الى ذلك والرابع ان الارض كالنقطة
بالنسبة الى كرة الثوابت يعني انه لا تدرك محسوسا بالنسبة اليها حتى يلزم تغير في المنظر
وفي مباحث هذا الكتاب ينبغي ان يعتبر لا قدرها بالنسبة الى الاول الذي تحتها الى كرة القمر
اذ الحكم بصحة ما يوجد بالرصد مع ان الاية مستحيلة على سطح الارض تحتاج الى ذلك
نعم في بعض الارصاد قد اعتبر اختلاف المنظر في القرب السفليين وحينئذ لا حاجة
الى اعتبار ذلك الخامس ان الارض غير منتقلة عن الوسط لعل هذا لا يحتاج الى بيان
فانه اذا ثبت انها بمنزلة مركز السماء فكيف ينتقل عن الوسط فهذه الامور الستة يجب
ان يتقدم على باقي المباحث اما تقدم البعض على البعض فليس بواجب بل هو مستحسن
كما لا يخفى على المتفطن ثم بعد ذلك تقديم بيان حركة الفلك الثامن فلكية وضع نقطتها
بالنسبة الى منطقة الفلك لا على ذلك لانه يقاس حركة باقي الكواكب الى منطقة
بالحركة الذي يمثل منطقتها المنتسبة عن معدل النهار وفي المعتبر منها بالمطالع اشارة
الى انه يبين ايضا ميلها ومقدار الميل قبل ذكر احوال سائر الكواكب واما مباحث الوتر

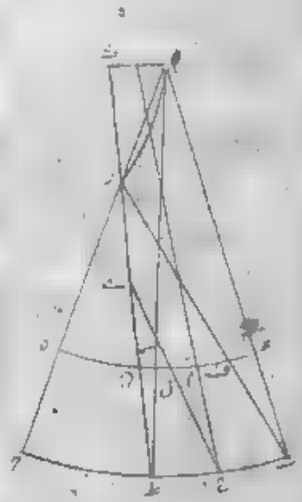
والجيب وسائر الشكل القطاع فيمن فقد آلات معرفة الميل ولم يجد المعرفة الا بحسب
الرصد تاليه بهم كمن احتاج الى رصد حساب فكانها تشبه مسائل هذا
واما تقدير اختلاف الاوضاع بحسب العروض ومقادير ازدياد العادة فهو قاطع الدوائر
بحسب العرض فليس امرا ضروريا لكل فعل تابع في البعض اشارة الى ذلك وكذا تقدم الحركة
بعضها على بعض كتقدم العلوية على السفلية ايضا بعيدة قبيل واما تقدير احوال الشمس
على البروج فواجب اذ تعين اليوم والسنة يتوقف عليها ونسبة حركات الاوساط يتوقف
على اليوم والسنة وايضا معرفة موضع القمر موقوفة على معرفة موضع الشمس ومعرفة
موضع الثوابت يتوقف على معرفة موضع القمر ومعرفة موضع الخمسة يتوقف على معرفة موضع
القمر والثوابت كما سبق عليه والمراد بما يتبعها اي تتبع حركتي الشمس والقمر الحساب
وما يتعلق بها واما تطلب اصول ذلك واراد بها مقادير الحركات واجرامها وابعادها
واوضاعها وغير ذلك مما يبحث عنه في الهيئة والمراد بالمبادي هي ما يتوقف المسائل
عليها وهي على قسمين احدها ما يدرك بالرصد والاحساس وما نقل عن الاوائل وثانيهما ما يبين
في العلم الالهي وعلم الطبيعي وعلم الهندسة وعلم الحساب كما تقرر في كتب الهيئة والمراد بالفروع
هي الامور الجزئية التي لا يدرك بالرصد عادة مثل ما يعرف بالرصد الميل الكلي فهو الميل الجزئية
بالقواعد الهندسية والحسابية وان امكن تعرفها بالرصد ايضا وقس على ذلك امور العلة
والعروض الكلية والجزئية الفصل الثاني في ان السماء كروية قوله الاجرام والمنيرة اي ما يرى
الثوابت اذا انتظام هذه الاحوال بعينها الظهر من السيارات قوله متكافئة في زمنة الصعود
والهبوط اراد بتكافئ الازمنة ان زمان ظهور بعضها يساوي زمان خفاء البعض الاخر
وبالعكس وذلك اذا تساوى بعدها عن المعدل واختلفت جهتا البعد وبتكافئ المشارق
والمغارب ان الكواكب الذي في جانب الشمال يساوي مشرقه مشرق
الذي في جانب الجنوب عند تساوي بعدهما عن المعدل وبالعكس او اراد ان مشرق
احدهما مشرق الاخر لكن في جهتين مختلفتين وكذا مغربهما وانما قال على
جل الامر لان المنظر الدقيق يقتضي خلاف ذلك بسبب حركة الخاصة فان الكوكب ينتقل
في كل آن من مدار الى مدار اخر ولذلك قال كانها على مدارات والحق ان هذا
الدليل لا يدل على انها ليست اسطوانية ولا مخروطا ولا عدسيا ولا اهليلجيا بل لا يدل
على انها ليست سطحا مستويا لجواز ان يكون كذلك وكان الارتفاع والانحطاط على

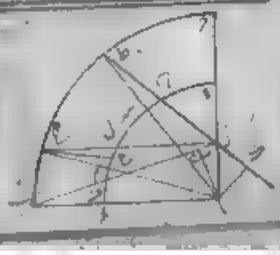
باعتبار البعد والقرب من البصر فقد بين الخليفتين في المناظر ان المقادير الواقعة على
سمت واحد فوق البصر لا بعد الجزء المنخفض من اقوس مكانت الظهور والخفاء لجواز
ان يكون لاجل القرب والبعد من البصر فان كل منحصر من البصر اتحد من البعد اذا
جاوزه لا يرى كما تقرر في المناظر قوله وزيادة ازمنة الخفاء ونقص ازمنة الظهور بحسب
البعد معناه ان في الدارات المقاطعة للافق كلما زاد البعد عن القطب الظاهر زاد
زمان الخفاء وينقص زمان الظهور الى ان يبلغ الى معدل النهار فيتساوى زمانا الظهور والخفاء
وليس معناه ان ازدياد زمان الخفاء على نسبة ازدياد البعد كما توهم من ظاهر قوله
بحسب ازدياد البعد فانه خلاف الواقع ومعنى قوله ثم يختلفا على عكس الاول انه اذا جاوز
عن المعدل الى جانب القطب الجنوبي يختلف زمانا الظهور والخفاء ايضا لكن في الجانب الاول
بحيث كلما زاد بعد المدار الجنوبي عن القطب الشمالي يزداد ازمنة الخفاء وينقص ازمنة الظهور
لكن يكون زمان الظهور في هذا الجانب اصغر من زمان الخفاء بخلاف ما كان في جانب
القطب الظاهر فان زمان الظهور فيه اعظم من زمان الخفاء كما لا يخفى ان حمل العبارة
على ما ذكر خلاف السياق اذ المتبادر من قوله على عكس الاول انه يزداد في ذلك الجانب
ازمنة الظهور وينقص ازمنة الخفاء ويحتمل ان يكون معنى قوله على عكس الاول ان ترتيب
تلك المدارات بعد بالعكس في ذلك الجانب على عكس ترتيبها في الجانب الاول ومعنى
قوله جنبية واحدة ان زيادة زمان الخفاء على زمان الظهور في المدار الجنوبي
مثل زيادة زمان الظهور على زمان الخفاء في الدارات الشمالي الذي بعده من المعدل
كبعد المدار الجنوبي عنه وعلى هذا القياس الكلي في الانتقاص وهذا لو يدل على ان
السطح ليست سطحا مستويا كاملة وان امكن فيه وقوع مدار متساوي زمان الظهور والخفاء
باعتبار قرب الاخر او من البصر بعد عنه لكن لا يوجد عن جنبيه مداران متساويان
متساويا زمان الظهور والخفاء على التساوي ولا اسطوانة لانه ان امكن وجود دوائر كذلك
في الاسطوانة بان يفرض الافق قاطعة لها بعرضانه على اوراق غير مارة بمركزها فاعد
لكن لا يكون اختلاف الصغر والكبر على الترتيب كما لا يخفى من الاول على ما ثبت
محررة بين ذلك ثابتة وراسها البطيات وجعلها اهليلجيا تقطع على طرفي
القطر الاطول اقصر سبيا فنشاء على طرفي القطر الاقصر ولكن يظن انها تجري
بالاستقامة الى غير نهاية اذا توهم خرقها بالاستقامة الى غير نهاية فهو معنى

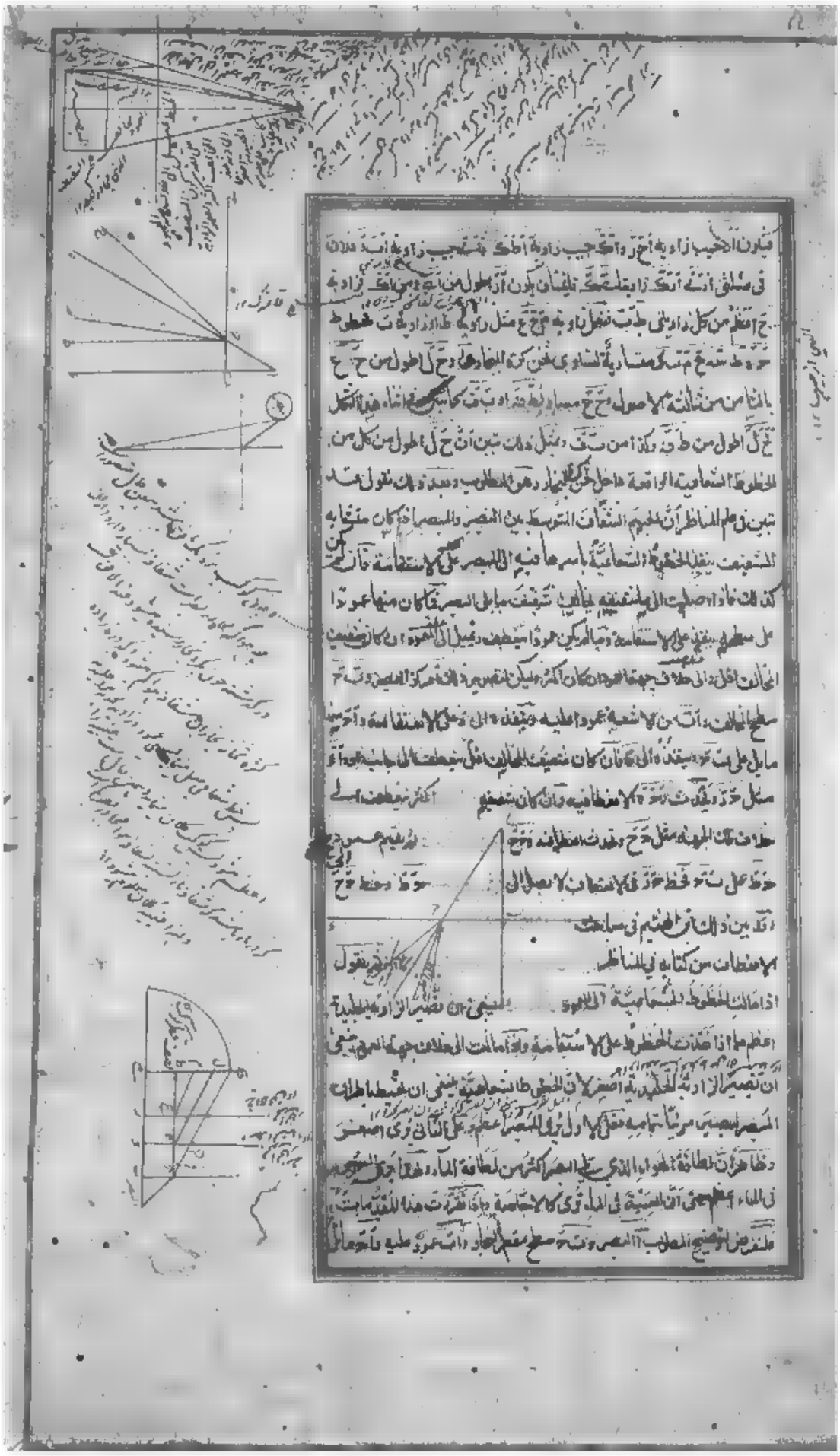
الصعود الى الطلوع والرجوع بل لا بد وان يلتزم ان الصعود الثانية والاربعين متعددة
في مقدار كل يوم بل يجب ان يلتزم ان الفلك ذهب حركة من ثالث الصعود وتعدد بظهور
حركة من الصعود الاخرى وهكذا الى ما لا نهاية له ولما ينبغي ان يتوهم تعدد الشعاعية
السيارة والتزام ذلك ليس من شيم ذوي العقول واما اذا توهم التحرك بالاستقامة
الى نهاية يمكن مع حركة الى احد جانبي الشمال والجنوب بطريق الانعطاف بحيث يكون بعيدا
عن البصر غير داخلة في حدود رؤيته الى ان يعود الى الطلوع اذ العود كما يكون بطريق الفجر
يكون بطريق الانعطاف وهذا الذي ذكرنا انما هو لتصوير ما توهم هذا القائل والا فالدليل
الذي ذكره من امتناع استواء سطح السماء ينفي توهم هذا القائل كما لا يخفى واما
برهان تشكيل الابعاد المذكورة في الطبيعيات يدل على بطلان هذا القول ولا حاجة
الى قوله فانه يقتضي امتناع العود مع انه لا يتم كما ذكرنا قوله ويوجب انتقاض الحد والمعظم حاصله
انه اذا كان السماء سطحا مستويا موازيا للافق يكون مدار الكواكب خطا مستقيما فاذا اخرج
عمودا من البصر على ذلك الخط يقع على خط مستقيم فيصير سمت الراس والخطوط الخارجة
من البصر الى باقي اجزاء المدار اطول من العمود ولا اقرب من العمود اطول من الاحد وانتفى
لبيانه خط اب مدار الكوكب وخط البصر يخرج منه عمود حا على اب ونفرض نقطة
حز فان زاوية ا قائمة فيكون مربع حز كمربعي حا ا ز ومربع حز
كمربعي حا ا ز ومربع حا فكمربعي حا ا ز وحا مشترك في الكل وخط
اطول من ا ز وهو من ا ب فيكون حز اطول من حز وهو من حد وهو من حا
وهو الخطوط المسبوقة كلها اسعد الكوكب عن نقطة ا ينقص نوره ويصغر في الرؤية الى ان
يخفى من غاية الصغر كما بينه اقليدس في المناظر او وجوه خلافه فان الكوكب في اكثر
زمان ظهوره يرى بقدر واحد وتفاوتها بالاكثر لا يكون الا قدر يرى اعظم عند الافق كما
سنبينه فاذا كان كان سطح السماء مستديرا المستوي الخطوط الخارجة
من البصر الى نواحي السماء مختلفة لا يرد على ذلك ان سطح السماء اذا كان
مستديرا كان الخط الخارج من البصر الى صدر السماء اقصر من الذي يخرج منه
الى الافق كما يشهد به السابع من ثالثة الاصول لان نصف قطر الافق ليس له
قدر يعتد به بالنسبة الى الافلاك واعترض على هذا الدليل بانه على تقدير
صحته يدل على الاستدارة في الطول فقط مع ان القائل ان يقول الا المانع في الافق

لا يمكن ان يرى الكوكب في الافق اصغر مما في وسط السماء او اكبر منه لكنه اصغر
من الاول وعلى الاول يكون في وسط السماء اقرب من الارض وعلى الثاني بالعكس
فلا يتم الاستدلال قوله وتستر حالة الغروب شيئا فشيئا اي اجزاء الكواكب
تستر عن البصر عند الغروب جزءا بعد جزء ولو كان المتحرك سطحا مستويا لكان غروبه
باعتبار بعده عن البصر فتبصر اجزاء منه لحظة بعد لحظة الى ان يبعد عن البصر دفعة
وكذا طلوع اجزائه بالتدريج جزءا بعد جزء على ما ذكرنا قوله كما قال قوم انها تشتعل
من الارض زعم قوم ان الكواكب المرئية لا وجود لها في السماء بل هي ادخنة لطيفة
مرتفعة من الارض تتعلق به النار فتشتعل فترى على هيئة الكواكب في الافق ثم تنحدر
نحو المغرب زمانا الى ان تنطفئ فترى كانها غربت والمحرك لها اما النار المتحركة بمتابعة الدخان
او نفس متعلقة به وردّ بوجوه الاول ان ذلك ينافي ما وجد بالرصد والعيان من
انتظام احوال هذه الكواكب وانها طلوعها من مواضع معينة وغروبها كذلك في مواضع
وحركاتها الخاصة ورجوع بعضها فان ارتفاع الادخنة في جميع الآفاق على هيئة واحدة
بحيث يحصل منه النظام المشاهد مما لا يجوز حوله شائبة الوهم فضلا عن الظن والثاني
انه يستلزم ان يكون جانب من الارض اعلى المحاذي للمشرق مقتضيا للاشتعال
وجانبا آخر منه مقتضيا للانطفاء وذلك مستبعد فان في حوالي نقطة الجنوب
قد يظهر كوكب كسهيل في شرقيها ويغيب بعد لحظة في غربيها ومن المستبعد ان
يختلف اجزاء الارض في هذه المسافة القليلة على هيئة المذكورة وان قلت ان مغرب
كل قوم مشرق لقوم آخرين وبالعكس فالجزء الواحد الذي في محاذات مغرب قوم
معينة في محاذات مشرق قوم آخرين فيلزم ان يكون هذا الجزء مشتعلا ومنطفئا
وهو مستبعد جدا الرابع ان الكوكب المعين كالشعرى مثلا اذا طلع على قوم فيما نعلمه
غرب على قوم آخر فيلزم ان يكون هذا الكوكب مشتعلا لقوم ومنطفئا لآخرين في زمان
معين وهو محال الخامس ان بعض الكواكب الابدية الظهور في موضع يكون ذا طلوع
وغروب في موضع آخر فيلزم اجتماع الحالتين المذكورتين في كوكب معين في زمان معين
وهو محال واما قول المحدث ليت شعري ما الشعرى [illegible] وخبر ليت [illegible]
[illegible] لا يخفى ان من يعرض له مثل هذه الاطوال الفاسدة فهو عن [illegible]
والعقول هو ممن عرض لها الجنون فالاولى ان لا يتعرض لمعارضتهم ومقاولتهم [illegible]

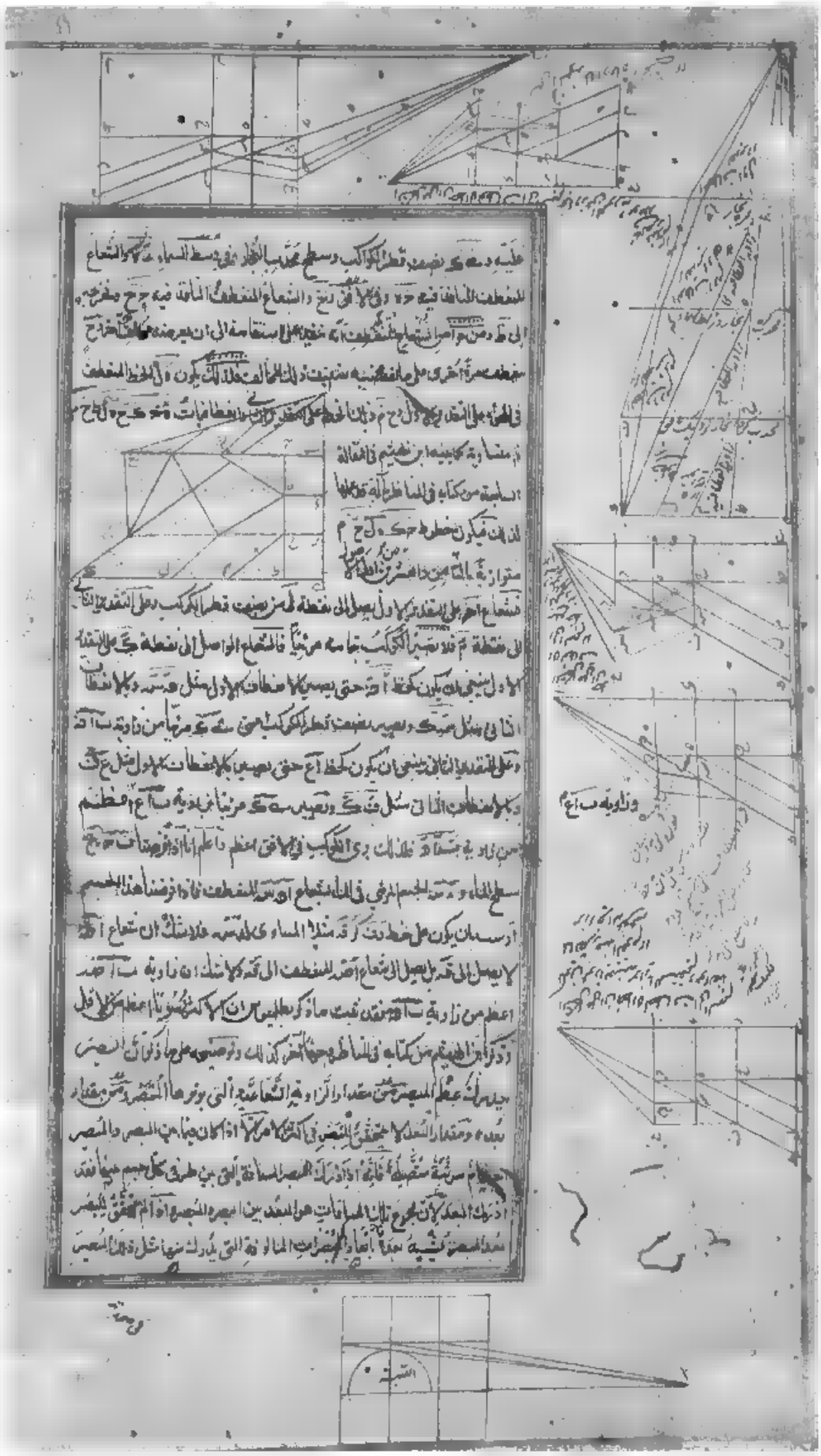
يقتضي اختلاف مقاديرها المستلزم لاختلاف اقدارها عند ابصارهم وذلك لان السماء
اذا كان سطحها الموازي للافق مستويا كان وسط السماء اقرب الى ابصار من النظر من كان مرتفعا
السماء على الاول يكون اعظم منها على الثاني فان المقدار الواحد اذا حصل وتر زاويتين
وكان ضلعا احدهما اطول من ضلعي الاخرى كان الاول اصغر من الثانية فيلزم ان يرى
الكوكب في الافق اصغر من وسط السماء والامر بخلافه فان اقدار الكوكب الواحد في الدورة
الاولى متساوية في الرؤية وهذا بناء على ان مقدار عظم المبصر من مقدار زاويته التي
تحاذيه عند مركز البصر كما ذهب اليه كثير من اهل المناظر وذهب ابن الهيثم الى ان
ذلك لا يتم بالزاوية فقط بل لا بد مع ذلك من ادراك البصر لبعد المبصر واعتبار
وضعه فان المبصر اذا كان على بعد ذراع فربما تساوت زاويتا الشعاع جزما
ومع ذلك لا يختلف مقدار المبصر في الرؤية في الوضعين وقد بين ابن الهيثم ذلك
في الفصل الثالث من المقالة الثانية من كتابه في المناظر فعلى هذا يمكن ان يقال
ان عدم اختلاف الاقدار في رؤية الكوكب الواحد في الدورة الواحدة انما هو لاجل
ان البصر لا يدرك تفاوت مقدار البعد والحاصل ان المؤثر في رؤية الكوكب اعظم
القرب في النظر لا في نفس الامر وكون البعض اعظم عند الافق لا ينافي ذلك
اعلم ان الكواكب المستنيرة ترى عند الافق اعظم وقد اختلفوا في سببه وذهب الجمهور
الى ان السبب فيه كثرة البخار في الافق وهو الذي ذكره بطلميوس هنا وتوضيحه
يحتاج الى بسط في الكلام فنقول ان حرارة الشمس وغيرها تؤثر في كرتي الارض والماء
فتصاعد منها اجزاء ارضية ومائية وتصير على شكل كرة محيطة بالارض والماء
على قدرها وتنتهي كرة البخار والمشهور ان ما هو اقرب منها الى الارض كثيف وما هو ابعد
لان الاطف يصعد اكثر من الاكثف والاظهر ان الابعد اكثف بناء على ما
ابعد تأثرا من الكرة الزمهريرية اكثر فيتجمد اجزائه المائية فتصير اكثف ثم نقول
ان لخص البخار في الافق اكثر فليكن لبيانه ان سطح الافق الحقيقي دائرة عمود اطلبه
وسطح محاذيه البخار دائرة سطح مقعر وموضع الناظر
وسطح الافق الحسي وط نقطة فيما بين الافق ووسط السماء
ولنصل زط زح اط اح ونخرج ط ا الى ك ومن اعمود اك على ط ح
وعمود ا ب على ت ز فنقول ان كلا من اط اح اب نصف قطر كرة البخار







فيكون الجيب زاوية ا ح ز وا ك جيب زاوية ا ط ك بالتقريب جيب زاوية ا ب د فلذلك
في مثلثي ا ب د ا ك ز زاويتا ب ك ح تكافئان يكون ا ز الطول من ا ح ومن ا ك ز زاوية
ح اعظم من كل زاوية في ط ب فمثل زاوية م ح ع مثل زاوية ط ا ز زاوية ب ف خطوط
ح و ط ش ح م ب ك متساوية لتساوي نحن كرة البخار و ح ك الطول من ح ع
بالتناسب من ثالثة الاصول و ح ع مساوية لخط ا ب ف كما بين في اثناء هذا الشكل
ح ك الطول من ط ش ك ا من ب ف وبمثل ذلك تبين ان ح ك الطول من كل من
الخطوط الشعاعية الواقعة داخل الحرف الكبير وهو المطلوب وبعد ذلك نقول قد
تبين في علم المناظر ان تخيم الشفاف المتوسط بين المبصر والمبصر اذا كان متشابه
الشفيف ينفذ الخطوط الشعاعية باسرها فيه الى المبصر على الاستقامة فان كان
كذلك فاذا وصلت الى سطحيه يخالف شفيفه شفيف ما يلي المبصر فما كان منها عمودا
على سطحيه ينفذ على الاستقامة وما لم يكن عمودا ينعطف ويميل الى العمود ان كان شفيفه
اخف من الاول وان كان اكثر ميلا لتصيره الى مركز المبصر و ب ح
سطح الخالف و ا ب من الاشعة عمودا عليه وينفذ الى ز على الاستقامة و ا ح
مائل على ب ح فينفذ الى ط فان كان شفيف الخالف اقل ينعطف الى جانب العمود و
مثل ح ز و ينفذ ب ز على الاستقامة وان كان شفيفه اكثر ينعطف الى
خلاف تلك الجهة مثل ح ح وتحدث اختلافه و ح ح
خط على ب ح فخط ح ز في الانعطاف لا يصل الى
ا فلذلك تبين ذلك ابن الهيثم في مناظره
الانعطاف من كتابه في المناظر
اذا مالت الخطوط الشعاعية الى العمود
اعظم ما اذا نفذت الخطوط على الاستقامة واذا مالت الى خلاف جهة العمود ينبغي
ان تصير الزاوية الحادثة اصغر لان الخطوط الشعاعية ينبغي ان تنعطف اطراف
المبصر المبصر مرتبا تامة مثل الاول ترى المبصر اعظم وعلى الثاني ترى اصغر
وظاهر ان الطائفة الهواء الذي يلي المبصر اكثر من الطائفة الماء وهو اجل السمك
في الماء اعظم حتى ان السمكة في الماء ترى كالاجاصة واذا ظهرت هذه الاشياء ثابت
فلنفرض لتوضيح المطلوب ا المبصر و ب ح سطح مقعر الجانب و ا ب عمود عليه و ا ح مائل



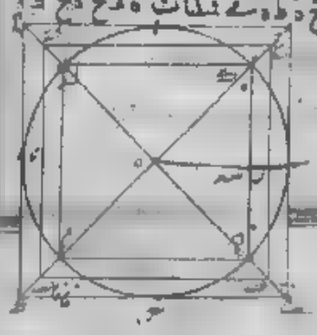
عليه د ه ك نصف قطر الكواكب وسطح محدب الجو في وسط السماء ب ا والشعاع
المنعطف النافذ فيه ح ه وفي الآفاق ز ح والشعاع المنعطف النافذ فيه ح ح ط فخرج
الى ط ومن حد اصر الشعاع المنكسر فيه ح ط الى استقامة الى ان يصير منه ح ط اخراج
منعطف مرة اخرى على ما انعطف به فيصير ذلك الخارج فلذلك يكون في الخط المنعطف
في الهواء على الخط ز ح ل ح م وذلك انه على الخط ز ح ل ح م انعطافات ح ه ح ل ح م
متساوية كما بينه ابن الهيثم في المقالة
السابعة من كتابه في المناظر انه قد علما
ان ذلك فيكون خطوط ح ه ح ل ح م
متوازية بالمتساوي من داخل من ذلك الاصول
فشعاع آخر على التقدير الاول يصل الى نقطة ل من سطح قطر الكوكب وعلى التقدير الثاني
الى نقطة م فلا يصير الكوكب تاما مرئيا فالشعاع الواصل الى نقطة ج على التقدير
الاول ينبغي ان يكون كخط ا ج حتى يصير بالانعطاف الاول مثل ه ب وبالانعطاف
الثاني مثل ه ك ويصير نصف قطر الكوكب حتى ب ك مرئيا من زاوية ب ا ج
وعلى التقدير الثاني ينبغي ان يكون كخط ا ع حتى يصير بالانعطاف الاول مثل ع ت
وبالانعطاف الثاني مثل ت ك ويصير ب ك مرئيا بزاوية ب ا ع اعظم
من زاوية ب ا ج فلذلك يرى الكوكب في الآفاق اعظم واعلم انا اذا فرضنا ح ج
سطح الماء وه ب الجسم المرئي في الماء بشعاع او بشعاعين منعطفين فاذا فرضنا هذا الجسم
ارسطيا يكون على خط ب ك ه مثلا المساوي لـ ب ه فلا شك ان شعاع ا ه
لا يصل الى ه بل يصل الى شعاع آخر منعطف الى ه لا شك ان زاوية ب ا ه
اعظم من زاوية ب ا ه فقد ثبت ما ذكرنا مطلبين ان الكوكب يكون مرئيا اعظم في الآفاق
وذكر ابن الهيثم من كتابه في المناظر وجها آخر لذلك وتوضيحه على ما ذكر ان البصر
يدرك اعظم المبصر من مقدار الزاوية الشعاعية التي يوترها المبصر ومن مقدار
بعده ومقدار البعد لا يتحقق البصر في اكثر الامر الا اذا كان بين المبصر والمبصر
حجاب من جنسه متصل فانه اذا ادرك المبصر المسافة التي بين طرفي كل جسم فيما نقدر
ادرك البعد لان مجموع تلك المسافات هو البعد بين المبصر والمبصر واذا لم يتحقق للبصر
بعد المبصر تشبيه بعد ابعاد المبصرات المتوالية التي يدرك منها مثل ذلك المبصر

وزاوية ب ا ع م

التسطيح

في صورة هيئته فيريك عظم ذلك المبصر من مقدار الزاوية التي يوتر ها عند البصر
بالقياس الى البعد الذي حدث عليه وتبين جميع ذلك في الفصل الثالث من المقالة
الثانية من كتابه فقد ذكر في الفصل السابع من المقالة السابعة من ذلك الكتاب ان هذه الكواكب
لا تتبين اجساما متشابهة متصلة فالبصر لا يتحقق له مقدار هذه الكواكب فيشبه بعده
وللمبصرات المالونة التي يدرك منها ذلك المبصر من مقدار الزاوية التي يوترها عند
البصر بالقياس الى البعد الذي حدث عليه وتبين جميع ذلك في الفصل الثالث من
المقالة الثانية من كتابه فقد ذكر في الفصل السابع من المقالة السابعة من ذلك الكتاب
ان هذه الكواكب لا تتبين اجساما متشابهة متصلة فالبصر لا يتحقق له مقدار هذه الكواكب
فيشبه بعده بابعاد المبصرات التي يدركها من بعد متفاوت لا يتحقق له ايضا كيفية
سطح السماء انه كري فيشبهه بالمستوية لان المالونات سطوحها مستوية لا تتبين
ايضا انه كري الكوكب بالانعطاف بل يظن انه مرئي كاكثر المبصرات بلا استقامة ولا
ان الزوايا التي يوترها الكوكب الواحد مختلفة عند مركز البصر في دورته متساوية
تقريبا بحسب الواقع فكما ان المواضع الواسعة الفسيحة التي على الارض يدرك اطرافها
ابعد من اوساطها وما يقرب من الوسط اقل بعدا مما يبعد منه فانه ادرك مبصرات
متفرقة متساوية بزوايا متساوية وانه يدرك مقادير ابعادها يدرك الابعد منها
اعظم حتى يتخيل البصر ان السماء سطح مستو فقد تخيل له ان الخطوط المخاطبة
الخارجة من البصر الى اطراف السماء اطول الى الحاجب منها الى وسط السماء لذلك
يدرك الكوكب الواحد في دورته مختلف المقادير فيرى عند كونه اقرب الى وسط
السماء باصغر منه عند كونه ابعد اعني الافق وهذا من الاغلاط التي تلزم العلة
دائمة هذا خلاصة ما ذكره والفرق بين هذا الوجه والوجه المتقدم ان الوجه المتقدم
يدل على ان الكواكب يرى اعظم اذا كان على الافق الحسي حتى اذا رأى عنده لم يكن بعده
المتباين بل يرى اصغر لانا بينا ان سبب التفاوت في الافق الحسي اعظم واما هذا الوجه فيدل
على انه يرى اعظم عند الطلوع والغروب سواء كان على الافق الحسي او لا وههنا
اقوال اخر في سبب رؤية الكواكب اعظم في الافق لا اعتداد بها وكنا قد اوردناها
الاطناب فيه وما يدل على استدارة الكل وجهة استدارة الارض القياس والعيان
يثبت على ان السماء مستديرة وحركتها دورية وقد ثبتت تلك الآلات متوافقة

وموافقة لما يظهر في الحس فلولا استدارة السماء لما تطابقت انقباضاتها بانواع
الالات كما يجد واعترض عليه العلامة في نهاية الادراك بانه انما يدل على استدارته
طولا اي من المشرق الى المغرب ولا يدل على استدارته عرضا اي من الجنوب الى الشمال
اذ ليس في قوة شيء من الالات ذلك ويمكن ان يقال ان الاستدارة عرضا
يمكن ان يعرف من معرفة عرض الكواكب وابعادها عن معدل النهار فانه يستعلم
ذلك ايضا بتلك الالات فتامل ثم انه قد ظهر فاسهل الاشكال حركة دليلان اخران
على استدارة السماء تقريبا الاول ان اسهل الاشكال حركة من السطوح الدائرة ومن
الاجسام الكرة اذا اخرنا على مركزيهما بخلاف غيرهما من الاشكال ذوي الزوايا فان
مدافعات الزوايا بالمحيط بها دائما منعها من سهولة الحركة وحركة السماء ثابتة اسهل
الحركات واسرعها وهي لجسام لا سطوح فالمناسب ان يكون تلك الاجسام كرات
واعترض عليه العلامة في النهاية بان كل ما يتحرك على المحور كذلك اخذا الحالة
انما يلزم من جهة المحور دون الكرة وسائر الاشكال كالاسطوانة المحدبة المحور والمسدس
والمجسم السطحي والعدسي في ذلك سواء وتقريب الثاني ان اوسع الاشكال المتساوية
المحيطات من السطوح الدائرة ومن الاجسام الكرة فجسم السماء المحيط بغيره من
الاجسام ينبغي ان يكون اوسع ما عداه وفيه بحث فان الملزوم ما ذكره ان يكون جسم
السماء بحيث يسع فيه الاجسام الاخر اما انه يلزم ان يكون كرة فلا وقد يعترض
الاول اي اول هذا الدليل بوجه اخر وهو انه قد تقرر عندهم انه ليس في السماء ثابت
يفضل لا يحتاج اليه وكل مجسم يفرض مساويا للفلك الاعظم مثلا لا يسع فيه ما يسع
في الفلك الاعظم لان الكرة اوسع الاشكال فاذا ازيد مجسم غير كري ليسع هذه
الاجسام ينبغي ان يكون اعظم من الفلك الاعظم فيلزم الفضل في السماء وثابته هو جلد
المجرة عندهم واما ان الدائرة اوسع السطوح فلنفرض لبيانه دائرة ا ب ج د على مركز
ه ولنرسم عليها مربع ز ح ط ي وعليها مربع ك ل م ن على ان اضلاعه موازية
لاضلاع المربع الاول ولنصل ه ز ه ح ه ط ه ي فمثلثات ه ز ح ه ح ط
ه ط ي متساوية الاضلاع
ولنصل ه ب فهو عمود على د ي
لتساوي ه ب من ثلثة الاصول



فاذا ضرب العمود ب ت في نصف د ت حصل مساحة مثلث ه د ت وكذلك
مساحة المثلثات الثلث الاخر كما تبين في علم المساحة فاذا ضرب العمود المذكور
في نصف اضلاع المربع المذكور حصل مساحته وهذا المثلث الذي هو نصف مخطط
الدائرة اذا ضرب في نصف محيطها حصل مساحتها كما تقدم في ذلك العلم
وظاهر ان المربع المذكور اعظم من الدائرة بما انصرف ويكون محيط المربع اعظم من محيط
الدائرة ومثل ذلك تبين انه اذا ضرب ا ه في نصف اضلاع المربع الداخل حصل
مساحته وه ا اقصر من ه ب والمربع الداخل اصغر من الدائرة فمحيطه ينبغي ان
يكون اصغر من محيط الدائرة فالمربع الذي يكون وسطه مركز الدائرة ومحيطه مساو
لمحيطها يكون بعض اجزائه داخل الدائرة وبعضها خارجة كالمربع ح ط ي ك ولا محالة
مساحته يحصل من ضرب عمود ه د في نصف اضلاعه المساوية لمحيط الدائرة فالمربع
المذكور مساحته اقل من مساحة الدائرة مع تساوي محيطها ومثل ذلك يتبين في
كل شكل مستقيم الاضلاع يمكن ان يحيط بدائرة سواء كان متساوي الاضلاع او لا واما
اذا كان الشكل المستقيم الاضلاع بحيث لا يمكن ان يحيط بدائرة او يمكن ان يحيط بدائرة
فبيان هذا الحكم فيه متعسر بل متعذر واما ان الكرة اوسع الجسمات فلنفرض مكعبا
محيطا بكرة فاذا وصل بين مركز الكرة وسطوحه تماسها مع محيط ذلك الجسم فلا كان
ذلك الخط عمودا على السطح المماس بالشكل الاول من اولى الاوساط ووصل بين نصف
القطر فاذا قسم المكعب بستة مخروطات قواعدها سطوح المكعب ورؤوسها مركز
الكرة كان ذلك الشيء وسطها المخروط فامنها ذلك المخروطات متساوية فكذا سهامها وقد
تبين في المساحة انه اذا ضرب سهم المخروط في ثلث قاعدته حصل مساحته وانه اذا
ضرب نصف قطر الكرة في ثلث سطحها حصل مساحتها فاذا ضرب نصف القطر في
ثلث المكعب حصل مساحة المكعب وهذا المكعب اعظم من تلك الكرة لتحيطه بها
محيطا ومثل ما قرر يتبين ان المكعب الواقع في الكرة يكون محيطه اصغر من محيطها
على قياس ما قرر يكون المكعب الذي محيطه مساو لمحيط الكرة بعض اجزائه داخل الكرة
وبعضها خارجها فحصل مما بيناه في السطح يتبين ان هذا المكعب سطحه مساو لسطح الكرة
ومساحتها اعظم من مساحته وهذا الحكم في كل مجسم يمكن ان يحيط بالكرة وما في
هذا البيان في كل مجسم مستوي السطوح يمكن ان يحيط بالكرة اما ما لا يمكن ان يحيط

التي
يحصل من ضرب
ب ت الاعظم من
ه د في نصف محيط الدائرة
المساوي لاسطح المربع
١٢ جزء

حتى

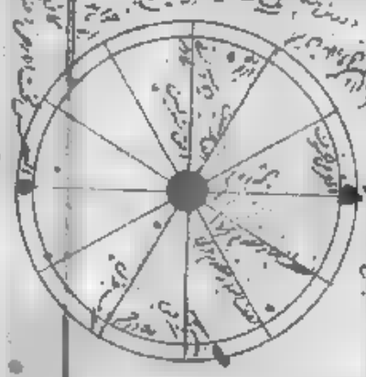
واذا
ضرب نصف القطر
في ثلث السطح المحيط
بالكرة حصل
مساحة
الكرة

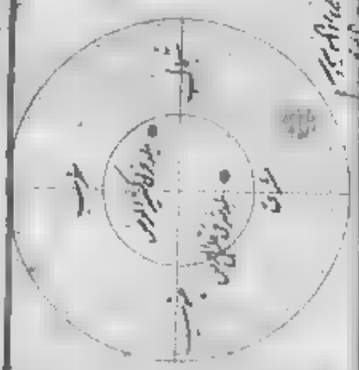
لان مساحة الكرة تضرب نصف القطر
في ثلث السطح المحيط بالكرة المساوي لسطح
المحيط بالمكعب الاوسط ومساحة المكعب الذي
تضرب نصف القطر الاوسط الذي هو اصغر من نصف القطر
في ثلث السطح المحيط بالمكعب المساوي لسطح المحيط
بالكرة ١٢ جزء

والطبيعة الواحدة صح

وما كان من الجسمات المستديرة السطح غير الكرة فيجري هذا الباب فيها قوله
مساواة الفلك في طبيعته وتشابه اجزائه حاصله ان طبيعة الجسم التي طبيعة
واحدة لا يفعل في شيء غير مختلف اي في مادة واحدة الا بصورة واحدة فيلزم ان يكون
الشكل كريا اذا المختلفات مختلفة على الخطوط والزوايا والمستديرات غير الكرة جوانبها
ليست على نسق واحد فتخصيص احد الجوانب بهيئة دون الاخر ترجيح بلا مرجح ويرد
على ذلك ان في الافلاك المركبة جملة اجرام كواكب فيها مختلفة بالقدر والوضع فقد
اختلفت فعل الطبيعة الواحدة في المادة الواحدة وان قيل هذا الاختلاف مستند
الى الصور المتعددة لا الى الطبيعة الواحدة او صورة اصل الفلك تقتضي كرية شكله
ثم اتصلت بجرمها صورة اخرى اثرت كرية اخرى واستلزم ذلك تعاقب حضرة
في الافلاك وحلول الصور المختلفة ليس لاختلاف الموارد بل لاستناد الى الفاعل
قلنا فيلزم اجتماع صورتين متضادتين في الكوكب حصول تركيب القوى والطبائع في الفلك
ورد الاول بمنع استحالته فان صور العناصر باقية في المركب العنصري مع حلول صورة
اخرى في جميع اجزائه والثاني بان الصورة الاولى سارية في الكل والثانية مختصة
بجزئه ومعنى تركيب القوى ان يكون لجزء من الجسم قوة والاخر قوة اخرى بحيث يكون
لشيء منها تعلق بكل الاخر هذا الكلام بيان هذا المطلوب بالوجه المذكور يجعل طبيعيا
اذ هذا المطلوب مشترك بين علمي الطبيعة والهيئة ولا اختلاف بين العلمين
في هذا المطلب بل لا برهان قوله وايضا الحركات الكائنة هذا من تتمة الدليل
الطبيعي يلزم الدور اخر وتقريره ان المركب العنصري اجزاؤه متباينة واذا حصل له
المزاج صار مستعدا لاجزاء متشابهة فتخصيص جوانبه بهيئة دون الاخر ترجيح
بلا مرجح مع انه قد توجد في بعض الخارج والجنوب ما هو قريب من الاستدارة
جدا والحق ان الاستحالة تعرض على الاجسام من المبدأ القاصي لا من داخل الباطنة
والتركيب في نفس سماوية وقد يحمل هذا دليلا اخر تقريره ان الاشياء الكائنة
الفاسدة مختلفة الاشكال فينبغي ان يكون الاشياء الدائمة الوجود على شكل الكرة
والمنع عليه ظاهر مع انه خلاف ظاهر العبارة قوله والتغيرات الدورية مستندة
حاصله ان التغيرات اي الكواكب كلها مستندة كما دل عليه الشواهد
والجرم المحيط بها ينبغي ان يكون بسيطا في الطبع فيكون كريا ويرد عليه انه خروج

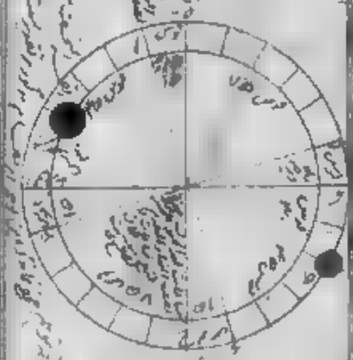
الفلك الاعظم اذ هو ليس محيطا بالكواكب وان الكواكب يجعل ان تكون كجبال تُرى
من البعيد كرات كالقمر في المناظر وان يكون على هيئة بعضها مستديرة الاطراف
او تقطع مخروطات او اسطوانات او كرات توا هو على ما يرى مستديرة من
جميع الجوانب لاستدارة الحركة فان المبصر اذا كان بالخط الواصل من البصر
ومركزها عمودا عليها فانها ترى مستديرة كالنيرة اقليدس في المناظر ان ثابت
بالحس والمشاهدة في جميع الامور ليس بامر لازم والا يلزم ان يكون الافلاك كرية كالكواكب
قوله وبعض هذه الحجج اقناعية الحجج المذكورة منها لا يفيد اليقين لكن الظن
الحاصل من بعضها اقوى من الحاصل من البعض الآخر وبعض هذه الحجج لا يفيد ظنا
يعتد به ونعني المراد بالاقناعي هذا ان ذلك كالحجة الاخيرة لكنا الاستدلال بالاسطوانة
المتحركة على الكرة او سعية شكل ما فانها ايضا اقناعيان غير مفيدين لظن يعتد به
الفصل الرابع في ان الارض كرية قبل طلوعها وغروبها في اقربية هذا اذا كان
العرض الموضعين بعد واحد اما اذا اختلف العرضان يمكن ان يطلع الكوكب الى احد
جنبيه منهما مثلا الكواكب الجنوبي في البعد يمكن ان يطلع في الموضع الشرقي الذي
عرضه اقل في الموضع الغربي الذي عرضه اكثر في زمان واحد وذلك اذا كان
التفاوت الحاصل لاختلاف العرض بحيث يرتفع بالتفاوت الحاصل بسبب اختلاف الطول
قوله بقدر ما يقتضيه اختلاف تلك البقاع مثلا اذا كان الطلوع الغربي بعد ساعتين
من اول الليل كان الشرقي بعد تلك ساعة اذا كان المسكنان على العرض
وتيهما الفصيل وسعي العرض كما في اول الاقليم الثاني وتيهما سواء وسعه
وتكون صلاة هكذا ميل العرض الاميال بازدياد العرض فكل متنقلين الى الجنوب
حينما الفصيل يكون الطلوع فيهما على النسبة المذكورة وكذا يقس عليه المسكنين المتفقين
العرض من اول الاقليم الثاني وقوله في الجهتين اراد جهتي الشرق والغرب فاذا كان
بلد شرقية بلد آخر على مسافة معينة غربية اخرى على تلك المسافة كان تقدم
الطلوع على الشرقي بزمان يساوي زمان تقدم الطلوع في ذلك البلد
على الغربي وقس عليه الغروب قوله على ما يتضح من ازدحام كسوفات
بينهما لا سيما القمرية اما خفي الشمسية بالذاتي لان الكسوف امر عارض للشمس
في ذاته بسبب حيلولة الارض بينه وبين الشمس فلا يقع التفاوت في وقته

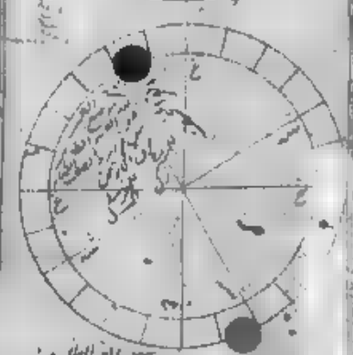




بالنسبة الى جميع من ادركه واما الكسوف فانه عارض للشمس بسبب حيلولة
القمر بينه وبين الابصار ويقع المقارنة في وقت بحسب وضع الابصار
فان في الموضعين المختلفي العرض اذا وقع الكسوف كان الشمس في احدهما
اقرب الى الافق فيكون اختلاف المنظر اكثر وكثرة اختلاف المنظر قد يوجب
سببا لتقدم الكسوف وقد يعين سببا لتاخره فان قلت يمكن ان يقع الكسوف
في احد الموضعين قبل نصف النهار وفي الاخر بعد نصف النهار ويكون بعد الشمس عن
دائرة نصف النهار في الموضعين على السوية لكن في جهتين فيكون اختلاف
المنظر في الموضعين بقدر واحد قلت مع ذلك لا يلزم اتحاد وقت الكسوف في
الموضعين لان الشمس بسبب الحركة اليومية يتباعد في احد الموضعين عن الافق
ويتقارب اليه في الاخر فيكون اختلاف المنظر في آنين فقس في احدهما في القرب
الى الاخر وهذا على الوجه المذكور يعني على ما يجب ان يتضح منه ما ذكر من تقدم الطلوع
والغروب في البلاد الشرقية عليهما في البلاد الغربية مثلا اذا كان الخسوف
للمشرقين بعد مضي تسع ساعات من نصف النهار المتقدم اذا كان تفاوت
ما بين الطولين خمس عشرة درجة فيكون طلوع الاجرام وغروبها على
المشرقين قبل طلوعها وغروبها على المغربين بقدر ساعة واحدة وبهذا التقرير
يندفع ما قيل ان قوله على الوجه المذكور غير صحيح لان المذكور هو ان طلوع الاجرام
وغروبها في البقاع الشرقية قبلهما في البقاع الغربية فينبغي ان يكون الخسوف
في البقاع الشرقية قبله في البقاع الغربية وليس كذلك لقوله المذكور اشارة
الى قوله سابقا فان ساعتي الخسوف الصدر هو المتقدم على الوجه المذكور ولا يخفى
ان ساعات بعد الخسوف عن نصف النهار المتقدم للمشرقي اكثر من ساعات البعد
عن نصف النهار المتقدم للغربي وان كان الخسوف في الموضعين في آن واحد
وقد يتوهم ان المراد بالبعد عن نصف النهار هو بعد موضع القمر عن القسم الظاهر
من دائرة نصف النهار فوق الارض وانه يتغير ان القمر في الخسوف قد يكون
متقدما على دائرة نصف النهار في احد الموضعين ومتاخرا عنها في الاخر فيحصل
ان يكون بعده عن دائرة نصف النهار في الموضع الشرقي اكثر منه في الغربي ويحتمل
ان يكون بالعكس فيختل الشاهد الا ان يقال المراد البعد عن دائرة نصف النهار

يكون الخسوف بعد مضي ثمان ساعات
بنصف النهار المتقدم





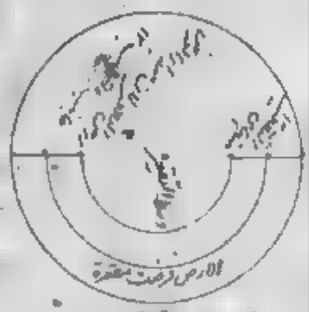
الشمس بعد تنزل عن العالم الظاهر من
دائرة نصف النهار فوق الارض الى المشرقي
وعلى بعد تنزل عنه للغربي في اخر الامر

صورة اول

ازل شرقية	ازل غربية	زحل طالع برجي	
ول	عل		

صورة دوم

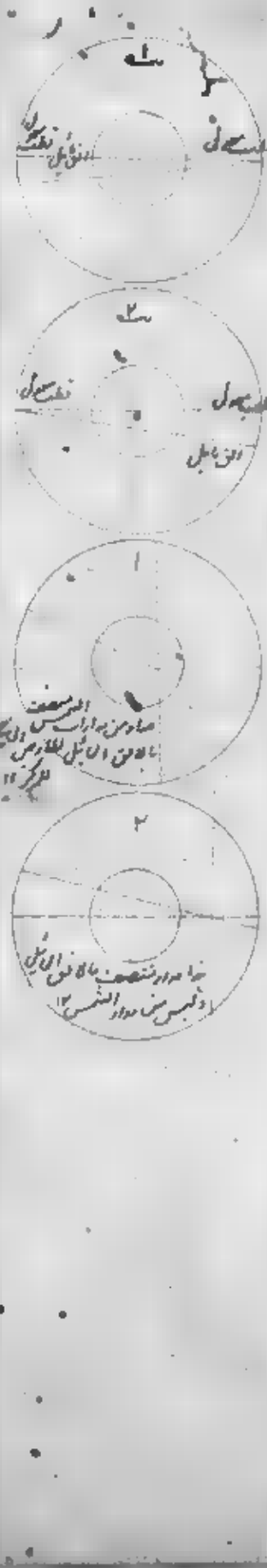
ازل شرقية	ازل غربية	زحل طالع برجي	
حل	ول		



في جهة المغرب ولا يخفى ما فيه من التعسف فالوجه ما مر من ان المراد بعدد ساعات
المنسوب عن منتصف النهار فتامل قوله وكون الاختلاف متقدرا بقدر الابعاد
يعني ان كون مقادير ابعاد زمان المنسوب عن نصف النهار بقدر ما يقتضي ابعاد
تلك البقاع يدل على استدارة الارض فيما بين المشرق والمغرب اذ تكون حينئذ الارض
سائرة المواضع التي على سمت واحد فيما بين المشرق والمغرب فهذا الاستدارة
شاملة للكرة والاسطوانة والمخروط والاهليلجي والمدحرج وقد نفى الاسطوانة بقوله
ولو كانت اسطوانة لكان يبقى احتمال كونه اهليلجيا او مدحرجا ويمكن نفي كونه مخروطا
بمثل ما ذكر في الاسطوانة قوله ولو كانت مقعرة لكان الطلوع اولا على المغربين يعني اذا كانت
مقعرة في الطول اي فيما بين المشرق والمغرب لكان الطلوع اولا على المغربين كما
تشاهد في المواضع التي على شرقيها جبل ويلزم ايضا ان يكون من الطلوع الى نصف النهار
للمغربي اكثر منه للمشرقي وبالعكس وهذا اذا كان الموضعان متفقي العرض اذ مع اختلاف
العرضان ايضا اقلهما عرضا اكثرهما طولا وكان مشرق الكوكب خاليا عن تقاطع
الاتجاهين كان الطلوع اولا للمغربي ولم يتعرض لما اذا كانت مقعرة في العرض
اي فيما بين الشمال والجنوب فنقول لو كانت كذلك لكان الكوكب في الشمال من راس
المقعر الى وسطه مؤخرا لاختفاء القطب والكوكب القريبة منه قوله ولو كانت مسطحة
لكان على الجميع معا اي يطلع الكوكب على جميع من يسكن الارض دفعة واحدة وكذا لو كانت
استوانية قاعدتاها الخط المشرق والمغرب او مخروطا راسه الخط المشرق فان طلوع
الكواكب في البقاع المتفقة العرض يكون ح معا قوله ولو كانت كثيرة القواعد لكان
على ما كان كل سطح منها معا وهذا مما يستحيل لو كانت القواعد سطوحا مستوية عظيمة
اما اذا كانت صغيرة بان يكون ح معا في سطح مندرا فلا استحالة فيه قوله ولو كانت
اسطوانية ذهب جماعة الى ان الارض اسطوانية قاعدتاها الخط القطبين ودوره
مطلعين من راسها ولو كانت كذلك لكانت الكواكب تبدا في الاستدارة اما طالعة
وغاربة واما ابدية الخفاء وهي الكواكب القريبة من القطب لسرعة القاعدتان
ولا يكون شيء منها ابدية الظهور هذا اذا كانت محورها على محور العالم اما اذا كان
محورها على الفصل المشترك بين الافق ونصف النهار فيكون بعض الكواكب ابدية
الظهور ولا يلزم شيء من هذا الوجه بل من وجه آخر وهو ان السائر الى الشمال

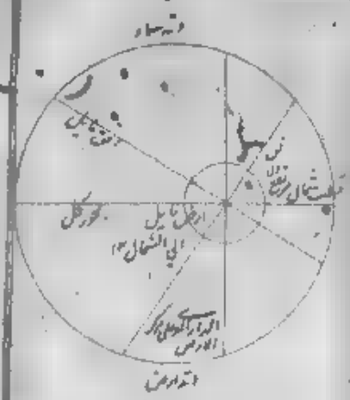
لا يفارقه ارتفاع القطب الشمالي اليه وذلك خلاف الواقع وايضا فالسائر
الى الشمال لا يكون استدارة الارض فيما بين المشرق والمغرب اذ ان بين استدارتها
فيما بين الشمال والجنوب كما حققه ان السائر الى الشمال يصير له بعض الكواكب الجنوبية
التي تطلع وتغرب امام الخفاء وبعض الكواكب الشمالية التي تطلع وتغرب يصير
ابدية الظهور وحسب قوله تقدير المعلم في السير ان الكواكب الجنوبي الذي غاية ارتفاعه
خمس عشرة درجة والشمالي الذي غاية انحطاطه خمس عشرة درجة فيصير
السائر الى جانب الشمال الذي يصير الاول ابدي الخفاء والثاني ابدي الظهور وقس
على هذا واعلم ان الادلة المذكورة انما تدل على استدارة القدر المعمور لا على استدارة
جميع سطح الارض لكن الظاهر انه لا يكون فرق بين ربع وربع فيحدس من استدارة
هذا الربع ان الارباع الاخر كذلك وهذه الادلة كلها خطابية فهذا القدر كاف
في افادة الظن وايضا فطلوع رؤس الجبال الشامخة هذا شروع في بيان استدارة
سطح الماء والمراد بالجبال القائمة على سطح الارض او المائلة عليه على خلاف جهة الانحدار
اليها واذا عرفت ذلك فالتيران الموقدة على اعلى الجبل واسفله حيث يرى
ذلك على الترتيب فان قيل يحتمل ان يكون المانع من رؤيته الاسفل اولا هو كثرة الابخرة
فيه لا تخرق سطح الماء وان يكون البعد بين الرائي ورأس الجبل اقل مما بينه وبين
اسفله قلنا كيف يعقل ذلك لا قلنا البخار يرى ما وراءه اعظم فالنار الموقدة في اسفل الجبل
ينبغي ان يرى قبل الموقدة على الراس وايضا المفروض ان الجبل قائم على سطح الارض
او مائل عليه على خلاف جهة انحدار الماء فلا يتصور ما ذكره وفي هذا الظن هو الا الا
ان البخار في اسفل الجبل اكثر بل الامر بالعكس لان الخط الشعاعي الماس في الخفاء
الواصل الى راس الجبل اطول من الواصل الى اسفله فانه قبل القوس من دور المحيط
يرى في الحس كخط مستقيم لعظم دائرتها فكيف يكون حد به مانعا من رؤية اسفل
الجبل قلنا انه مجرد استبعاد مع انه منه استدلالا بتسليم المطلوب اعني تحدب الماء
يؤيد ما ذكرنا ان تحدب الارض مع كونه يرى مستقيما ايضا مانع من رؤيته فتامل
ثم هذا الدليل على تقدير تمامه يدل على استدارة سطح الماء الظاهر واما السطح الاخر
الغير المرئي فلا يدل على استدارته من هذه الوجه كما لا يخفى والجواب عنه كالجواب
عما اورده على استدارة تمام سطح الارض الفصل الخامس في ان الارض مستدير

الاول الاطولية وجهان في صورة ميل الجبل
على خلاف جهة انحدار الماء ووجه
في صورة قيام الجبل على سطح الارض فان
الخط الواصل من البصر الى اصل الجبل كالخط
الواصل الى راس الجبل سواء لا فرق
لقائمة الحادثة من العمود المذكور وسطح
القائم من الجبل هو القائمة اطول
من كل ضلع من ضلعي القائمة ١٢
منه رحمه الله



وسط السماء فوق الافق لان الافق يفصل جميع مدارات الحركة الا ان الخ دائرة الافق
دائرة تحيط بالارض ويكون قطباها تحت الراس وتحت القدم فاذا خرجوا الى فوق
حيث الكرة منتصبة يكون قطبا معدل النهار كلاهما تحت الافق وان كان خروجها
الى جنب كما فوق الارض فاذا لم يكن الافق يقطع المعدل لا ينتصف شيء من المدارات
فلا يكون تساوي الليل والنهار حيث الكرة منتصبة اي في حد الاستواء والوجود
بخلافه ولا يخفى ان المدارات القريبة من القطب لا ينفصل بالافق على هذا التقدير
سواء كانت الارض مائلة الى فوق او الى جنب ففي قوله يفصل جميع مدارات الحركة
مساهلة وقيل اما ان لا يتساوى هناك نهار وليل او يتساويان في وقت آخر
اذا كان الافق مائلا وكان خروج الارض الى فوق بمقدار لا يصير احد من
قطبي المعدل فوق الافق او كان خروجها الى جنب حيث يظهر القطبان معا فح لا
ينتصف شيء من المدارات فلا يتساوى هناك نهار وليل وان كان الخروج بحيث
يرفع احد القطبين ويخفض الآخر يوجد هناك مدار ينتصف بالافق وهو المدار الذي
يمر بالافق بمركزه فح ان كان هذا المدار من مدارات الشمس تساوى الليل
والنهار اذا وصلت اليه وان لم يكن من مدارات الشمس فلا يتساويان اصلا
والمدار المنتصف لا يحتمل ان يكون منطبقا على الحركة اي معدل النهار اذ الافق ينتصف
بمركزها والمفروض ان الافق لا يمر بمركز العالم الذي هو مركز معدل النهار
هف فقد ظهر انه على هذا التقدير لا يتساوى الليل والنهار اصلا او يتساويان في
وقت لا يكون الشمس على المنطقة فقول المص بل ينتصف احد المدارات عن احد
الجانبين خطأ بل يمكن ان ينتصف احد المدارات مع تعذر امكان التنصيف يمكن
ان يكون المدار المنتصف من مدارات الشمس فح يتساوى الليل والنهار فوله
لكن مساواة ازدياد النهار على الليل من انقلاب الى نهاره في غاية القصر الخ
قال الشارح الفاضل الصواب ان يقال ازدياد النهار على النهار الماضي وهو ظاهر
ووجهه الفاضل الرومي في الحاشية بانه ماخوذ من قوله قبل توالج الليل
في النهار وتولج النهار في الليل فان الشمس اذا حاذت اول الجدي ينتقص شيء
من الليل ويزيد في النهار وفي النصف الآخر بالعكس فمعنى ازدياد النهار على الليل
غلبة ضيه ومعنى انتقاص النهار من الليل خلو بيته عنه ولا يخفى ما فيه من التكلف

وحاصله أن النهار يزداد بانتقاص الليل ذلك القدر من أحد المنقلبين يوماً فيوماً
إلى المنقلب الآخر ثم ينتقص النهار بازدياد الليل ذلك القدر يوماً فيوماً إلى أن يعود
إلى المنقلب الأول فالنهار يتساوى بالليل والنهار في دورة مرتين وذلك
يقتضي أن تنقسم السطوح بنصفين والمدارات الموازية لها المنطقة بالأفق
الأمطلق المدارات كما يقتضيه ظاهر العبارة بقسمين مختلفين بحيث يكون القسم
الظاهر من المدار الذي في أحد جانبي المنطقة مساوياً للقسم الخفي من المدار الذي
يساويه في الجانب الآخر وبالعكس فقوله لا ينقسم مستلزم للمساوات وقوله
التي يلزمها صفة المساوات فصل بينها بمتعلقات المساوات وقوله ظاهر حيث
المساوات فورد لزم عدم تساوي أقدار الكواكب إذا كان الكوكب من جنبتي نصف
النهار على بعد واحد منه سواء كان عند الأفق أو لا يرى بعد يعاجلني فإذا كان كالأ
مائلاً إلى أحد جهتي المشرق أو المغرب فالكوكب في تلك الجهة إذا كان على بعد معين
من الأفق يرى أكبر منه إذا كان في الجهة الأخرى على مثل ذلك البعد بأن يكون
القرب والبعد من الشمس الحق في كون هذا القدر من القرب والبعد موجباً في صغر
الكوكب كبره بحسب الرؤية مثل فورد عدم تساوي زمان الارتفاع والانحطاط
أراد بالارتفاع كون الكوكب فوق الأرض في الجانب الشرقي إذ يزيد ارتفاعه من سمت
الرأس لحظة فلحظة وأراد بالانحطاط كونه فوقها في الجانب الغربي إذ يزداد بعده
عن سمت الرأس شيئاً فشيئاً وتوضيح ما ذكره أن العرض من دائرة نصف النهار
هو الفصل بين الارتفاع والانحطاط فلا بد من اعتبار مرورها بقطبي الأفق
أعني سمتي الرأس والقدم وإذا اعتبر مرورها بهما فلا يمكن أن يمر بقطبي المعدل
إذ هي صغيرة فإن البعد بين سمتي الرأس والقدم ليس نصف دور فلا تنقسم المدارات
الأبدية الظهور والأفقية الظاهرة من بابي المدارات بل يقسمها مختلفين أعظمها
في جهة المشرق إن كانت مائلة إلى المغرب وبالعكس إن كانت بالعكس فلا يتساوى
زمانا الارتفاع والانحطاط والوجود هذا فورد لأن الأفق مع لا ينقسم بنصفين
بظاهر وخفي إذا كان الأرض في الوسط ومرت دائرة الأفق مركزها أنصفت
النجوم كما يبين في الآثار ودسيس ويكون نصفها ظاهراً ونصفها خفياً تقريباً
وإنما قلنا ذلك لأن الأغلب أن يكون الظاهر أعظم من نصف الخفي بناء على



ان البصير اذا ارتفع من الارض فالشعاع الخارج منه المماس لسطح الارض يقع
تحت الافق الحقيقي فالبصير المرئي من السماء اعظم من النصف ثم اذا فرضنا الارض
مائلة الى الشمال او الجنوب بحيث يكون مركزها على محور العالم فالاعظم من نصف
الاستواء يكون ذلك المحور في سطح الافق فبالضرورة يقسم السماء بنصفين ظاهر
وخفي على ما هو الواقع لكن يلزم هناك ان لا تشارك الشمس وتيجهم اذا كانت في
المنطقة بل اما ان لا تشاهد منها اصلا اذا كان الخروج اكثر من الميل الكلي
او تشاهد منها في مدار آخر ان لم يكن الخروج اكثر من الميل الكلي وفي الافاق المسألة
ان كانت الارض مائلة القطب الظاهر فسطح الافق المار بمركز الارض يمر فوق
مركز السماء فيكون القسم الظاهر اصغر من النصف وكلما زاد ارتفاع القطب زاد
صغره الى ان يصير القطب على سمت الراس وهناك غاية صغر القسم الظاهر
وان مالت الارض الى القطب الخفي فسطح الافق المار بمركز الارض يمر تحت
مركز السماء فيصير القسم الظاهر اكثر من النصف وغاية الكبر حيث يكون القطب
على سمت الراس وهذا الحكم شامل للبقاع الشمالية والجنوبية جميعا ولذلك
قال الفرغاني في كل موضع يظهر فيه القطب الاقرب ولم يقل القطب الشمالي
لئلا يكون المنطقة والمدارات اليومية جميعا مختلفة الاجسام قال الشارح
الفاضل اذا حصل القطب الاقرب ارتفاع يصير الاقسام الظاهرة من المنطقة
والمدارات جميعا لا محالة اصغر من الاقسام الخفية اقول هنا تفصيل
ذلك لان المفروض ان مركز الارض على محور العالم فالمدار الذي يكون مركزه
مركز الارض ينصف بالافق لا محالة فان كان المدار المتوجه في جهة القطب
الظاهر فالاقسام الظاهرة من المدارات التي بينه وبين الابدي الظاهر
يكون اعظم من النصف والاقسام الظاهرة من المنطقة وما في المدارات
الى المدار الابدي الخفي يكون اصغر من النصف وان كان المدار المنصف في
جهة القطب الخفي فالاقسام الظاهرة من المنطقة وما في المدارات الى المدار
الابدي الظاهر يكون اعظم من النصف وكل ذلك ظاهر لمتفطن بادنى
تامل واذا عرفت هذا التفصيل ظهر لك ما في كلام المحرر من المساهلة وربما تخيل
يكون مختلفة بالقياس الى نظائرها يعني انه اذا كانت مركز الارض منطبقة على

من المدارات التي بينه وبين الابدي الخفي
يكون اصغر من النصف والاقسام الظاهرة

مركز العالم كان القسم الظاهر من كل مدار وهو في جهة القطب الظاهر والخفي من
المدار الذي يعده عن المنطقة في جانب القطب الخفي كبعد المدار الاول عنها بالعكس
وهذا ليس كذلك [illegible] المدار المنصف والمدارات التي بينهم وبين المنطقة
الظاهر لان مركز الافق وان كان في جهة القطب الظاهر لا فيما الظاهر من
تلك المدارات وظاهرها ليس شيء منها اعظم من المنصف فكيف يكون المتساوية من
الاقسام متساوية واما في المدارات التي بين المدار المنصف والقطب المنقسمة
بالافق فلان ارتفاع القطب الظاهر على هذا الفرض لا يكون كالخطوط نظيره فلا يكون
الاقسام المتساوية من المدارات متساوية كما يشهد به التخيل الصحيح نعم ويكون
الظاهر من البروج دائما مساويا للخفي اعلم ان مركز منطقة البروج هو مركز العالم
فاذا كان مركز الافق ايضا مركز العالم تنصفت منطقة البروج بالافق فان لم يكن كذلك
لم تنصف منطقة البروج بالافق لان دائرة الافق لا يكون عظيمة والعظيمة لا تنصف
الا بمثلها واستدل بطلميوس على تنصيف المنطقة بان الظاهر من البروج دائما
مساو للخفي وفيه بحث اذ مبادي البروج وغاياتها لا تدرك بالحس بل بالحساب
والمقصود ههنا بيان المط بما يدرك بالحس واما علامات البروج اي صورها من
الثوابت فليس تقييمها بالدرجة حتى يكون في كل برج صورة بحيث يتعين اول البروج
وآخره وذكر العلامة في النهاية انه يلاحظ لكتاب يطلع اولها مع درجة ثابتة
ويكون بعد مطلع الاول من احدى نقطتي الشمال والجنوب مساويا لبعد مغرب
الآخر عن نظيرة تلك النقطة فان مغرب الاول بطلوع الثاني والكوكبان متقاطران
ودل ذلك على ان تنصيف السماء ظاهرة ونصفه خفي وذلك مستلزم لكون الظاهر
من البروج مساويا للخفي قال لكن لا يجد مثل ذلك في الثوابت فلا في السيارات
فلا استدلال لهذا الوجه وان كان صحيحا لكن تقسيم تنصيفه فرد وبالجملة لو كانت
الارض مائلة عن معدل النهار اعلم ان الظل المستوي يكون دائما على الفصل المشترك
من دائرتي الارتفاع والافق فاذا كانت الشمس على المعدل يكون دائرة ارتفاعها وافق الطالع
والمغرب هي دائرة اول السموات فيكون ظلها في الوقتين على خط واحد فلو كانت
الارض مائلة الى الشمال او الجنوب لم يكن دائرة الارتفاع المارة بسمتي الراس والمقدم
عظيمة ودائرتي مطلع الشمس ومغربها عند كونها على المعدل فلا يتطابق الظلان في

قوله والمنا

قوله
لي نصف النهار
فاذا حينئذ وعلى مركز الافق الذي
الارض من كذلك يقطع ذلك كما ان
المطلوب الحل في وقتي الطلوع الغروب
اعني قبل الزوال وبعده
منه اخيرا

قوله ... ايضا باطل يعني كون مركز الارض خارجا عن محور الحركة اليومية
غير متساوي البعد عن قطبيها باطل او يلزم الفساد المذكور في النوع الاول لان فساده
انما نشأ باعتبار خروجه عن المحور وهو موجود ههنا والتحليل كذلك في النوع الثاني
انما نشأ باعتبار عدم تساوي بعده من القطبين وهو ايضا موجود ههنا فيلزم الفساد
بالاعتبارين معا واذا عرفت هذا فاظهر لك انه يلزم في الانواع الثلث جميعا ان لا يكون
زيادة النهار والليل ونقصانهما على الترتيب الموجود المدرك بالمشاهدة والعيان
لامتناع وقوع الخلوصات في المقاطرات الحقيقية في الحين وقوع الخسوف انما هو لدخول
القمر في مخروط ظل الارض وسمت هذا المخروط على استقامة مركز الشمس والارض دائما
فاذا كانت الارض في الوسط كان السمت دائما في سطح المنطقة لان مركزي الارض والشمس
في سطح المنطقة فيقع الخسوف في المقاطرة الحقيقية اي مقاطرة الشمس والقمر على طرفي
نظير بعين من انظار منطقة البروج فاذا مالت الى احد القطبين لا يقع الخسوف اصلا
وان مالت الى جانب آخر يقع في بعض الاوقات دون بعض مثلا اذا مالت الى الشرق
يقع الخسوف اذا وقع الاستقبال عند ما يكون القمر في سمت الراس ولا يقع في الاوضاع
الاخر عن المقاطرات بل قد يقع في غير المقاطرة واذا اختلفت ما اذن اظهر لك ما
في كلام المحرر وغيره من الغرض اثبات كون الارض في اي موضع حسب الحس لا حسب الحقيقة
فلا يرد ان الخسوف قد يقع في غير المقاطرة المحققة اذا كان خلل الاوضاع عند
الاستقبال الفصل السادس في ان الارض كالنقطة عند فلك البروج قوله قريبا
من سمت الراس الحقيقة نقطة على الفلك لا على ولا تصل وكوكب لها اصلا على حاذاء
بها فلذلك قال قريبا من الافق بالحقيقة محيط دائرة على الفلك لا على والكوكب لا يصل
اليه بل يحاذيه فلذلك قال قريبا من الافق ويحتمل ان يكون المراد ما يعرف عن القرب
طالعا من الحائز عدم وقوع رصد الكواكب عند كونه على سمت الراس او الكواكب من
القرب منها وقال الشارح اعتبر القرب من سمت الراس تنبيها على ان الكواكب
المرصودة في هذا المطلع بسبب لا يجد ان يكون واصلا الى سامت سمت الراس واعتبر القرب
من الافق لان الكوكب عند الافق ابعد اعظم قوله فانها توجد غير مختلفة بشيء
اي ان الكواكب توجد في قرب سمت الراس او في قرب الافق غير مختلفة باقدار الاجرام
والابعاد بينهما قوله واول الوجهين هو الاصل اراد باول الوجهين ما يقول

سمت الراس

اقول نقل قول الشارح اشارة الى ضعف استدلال الرازي من تعليل الوضعين ان سهما بوقا صبيه تبين بان الظهر التفاوت في الارتفاع مرة اخرى الله عن عنه

احد بنفسه رصد الكواكب في موضع واحد في اوقات مختلفة دائما كان
هذا هو الاصل لان الخمس كالمعاينة والثاني ان يتولى جماعة في مواضع مختلفة
في وقت واحد رصد الكواكب بعينه فانه يكون عند بعضهم قريبا من سمت الراس
وعند بعضهم قريبا من الافق وهو اطلاع النقاط في ارصادهم مما يوجب العلم بالمطلوب
وظاهر صاحب الكتاب حيث قال في اقليم واحد ولم يقل في موضع احد انكار اطلاع
النقاط في الارصاد في اقليم واحد مقيدا بالظاهر لان قوله تارة وتارة يحتمل
ان يكون اشارة الى تولي الارصاد بنفسه وقوله في اقاليم مختلفة الى اطلاع النقاط
بل القول الظاهر ان مراده ذلك ويراد بالاقليم الموضع فتامل قوله ثم ان كل كلا من
ذات قدر محسوس فقد تبين في السابع من ثالثة الاصول ان كل نقطة في دائرة
غير مركز هذا الخرج منها خطوط الى المحيط فاطولها هو الذي بالمركز واقصرها ما يلي
القطر منه والاقرب من الاطول اطول من الابعد فعلى هذا يكون ما قرب من سمت
الراس اطول من ان يرى اعظم مما قرب من الافق سواء كان الارض ذات قدر محسوس
عند السماء او لا بين وقد قال ان اختلاف المعدل على تقدير كون الارض ذات
قدر محسوس اكثر من الموجود لان وقته ان هذا غير معلوم ولو سلم فقول المصنف
في الافق الاصغر ليس بجار كما مر ثم ان هذا لا يستلزم الا بعبارة جبرية
في التيارات ايضا مع انهم صرحوا بان الارض ذات قدر محسوس بالنسبة
الى بعد الشمس فما وجه ذلك وما يدل على ذلك ايضا اذا نصب مقياس
على سطح الارض اخذ منه ظل في وقت معين فلو صالحة يكون ذلك الظل
مقدار اصغر فاذا اوضع ذلك المقياس منصوبا على سطح الافق الحقيقي في ذلك
الوقت واستخرج بالحساب الهندسي مقدار الظل كان المقدار الاول ايضا
اذا ثبت ذلك المقياس على سطح الارض واوصل بها موضع كوكب واستخرج
بالاصول موضع ذلك الكوكب في ذلك الوقت كان كالاول من غير تفاوت
فدل ذلك على عدم الفرق بين مركز الارض وسطحه قوله وبين ذلك
ان سطح الافاق المارة بالافق ثلثة انواع الاول الافق المحسوس وهي
دائرة تمر بسطح الارض فقطباها سمت الراس والقدم وهي المرادة من سطح
الافق المارة بالبصر وثانيها الافق الحقيقي وهي عظيمة قطباها ايضا سمت الراس

والمقدم وهي المراد بسطح الدائر بمركز الارض والثالث الافق الحسي وهو سطح
دائرة توهم محيطها من دوران خط شعاعي خارج من البصر ماس لسطح الارض دورة
تامة والاشكال ان الافق الحقيقي يقسم الكرة بنصفين لا الحسي ايضا لذلك فكون
الارض في استوائه بمحسوسه ينصف الافق الحقيقي لكن لا يلزم منه تنصيف الافق
الحسي الكرة باستواء الملوين عند كون الشمس في اول الحمل وكذا طلوع كوكب ما
الا حين غروبه وبتوسط مطلع الاعتدال بين مطلعي الشمال والجنوب وكيف ما دارت
بكل مشرق الشتاء عن نقطة الجنوب لبعد مشرق الصيف عن نقطة الشمال
وبطلوع القمر منخسفا في الخسوف الذي وافق وسط غروب الشمس مع غروبها
لا يتعين انحطاطها بقدر ما يوجب تجم الارض كذا ما اوقعه بحث ذوي الان
جميع ما ذكروا انما يدل على التقدم لم يكن رؤية الكوكب تحت الافق الحسي ليس كذلك
فان رؤيته على الافق الحقيقي ايضا ممكنة بل على المختار قد تبين لنا بالحساب الصحيح
ان البصر اذا ارتفع عن سطح الارض ذراعا اصابع تقريبا فضل طرف الخط الخارج
من البصر الماس لكرة الارض بالفضل المشترك بين الافق الحقيقي ومدار طالع
البروج ومن هذا يظهر ان في المجرد ان يكون الارض ذات قدر عند المنجمين
يقتضي ان يكون القسم الظاهر من الفلك اعني الذي فوق الافق اصغر من الخفي ليس
على ما ينبغي لان الظاهر من الفلك ما يكون فوق الافق الحقيقي وهو قد يكون
نصفا وقد يكون اصغر منه واكثر واما الذي فوق الافق الحسي فانما يكون القسم الظاهر
اذا كان البصر في سطح الارض واول ما ظهر عدم التفاوت المذكور بان يستعلم
في وقت ارتفاع الكوكب بالة ذات الشعبتين المنصوبة في سطح الارض ثم استعلم
في ذلك الوقت ارتفاعه الحقيقي من طول وعرضه بالحساب فلم يوجد تفاوت
محسوس بين الارتفاعين وذلك في الكواكب السماوية دون الشمس والسفلية
فيدل على ان نصف الارض الذي بين سطحي الافقين لا قدر له بالنسبة الى
الانصاف الظاهرة من تلك الافلاك ويحدس منه انه لا قدر لنصف الارض
ايضا بالنسبة الى الانصاف الخفية فان الارض بتمامها لا قدر لها بالنسبة
الى تلك الافلاك وهو الحق الفصل السابع في ان الارض ليس لها حركة انتقالية
اذا الحركة الانتقالية ما يتم الحركة الاينية والوضعية كلتا على سبيل التعاقب ويمكن ان

وضع الفصل لبيان امتناع حركة الارض على الارض واما ذكر امتناع حركتها
بالوضع فلكي يسهل التنبيه على الحركة من الوسط اي الى جانب السفل والى جانب
العلو فان الدليل يتم بالبعض وان كان ظاهر كلام المص فيما بعد يوهم باختصاصه
بالاول ووجهه ان الارض اذا تحركت عن الوسط الى جهة اي كانت فتقرب من سطح
السماء في ذلك الجانب فهو جانب العلو كما لا يخفى ثم ذكر في البحث بعد ذلك عن سبب
الحركة الى الوسط بقوله فيتبين انا بينا ان الارض في الوسط ومعلوم بالضرورة ان الثقال
بالطبع تميل الى الوسط فالبحث عن سبب حركتها الى الوسط غير محتاج اليه لان سكونها
في الوسط معلوم بالبراهين المتقدمة وسبب حركتها الى الوسط في القطعة الاولى
وسكونها معلوم بالمداومة وهو ان الثقال تميل الى الوسط وانما البحث عن سبب الحركة
لازالة التعجب من سكون الارض هذا غاية ما يختلف لتصحيح هذه العبارة وفي
بعض النسخ من سبب الحركة وتعقبه انه لما تبين ان الارض في الوسط فلا حاجة الى
سلب الحركة الى الوسط عنها لانها اذا كانت ساكنة في الوسط فكيف يتحرك اليه
وعلى هذا كان المناسب ان يقول عن سكون الارض الى الوسط او عن الوسط وايضا
لا حاجة الى قوله وان الثقال بطبعها تميل الى الوسط واقول الظاهر ان مراده
بطلب من هو ان سكون الارض في الوسط طبيعي لان الاثقال تميل بالطبع الى مركز
العالم فلا حاجة الى بيان الاسباب التي توجب السكون في الوسط فقد ذكروا له
اسبابا آخر منها ان السماء تجذبها من جميع الجوانب فلذلك سكن في الوسط كالحديدة
اذا جذبت من آحاد كثيرة من المقناطيس فانها تقف في وسط الاحجار ومنها
ان المركز يجذبها الى نفسه هربا من الخلاء ومنها ان السماء يدفعها من كل الجوانب
دفعا مستويا ومنها ان الهواء المحيط بها يدور ان انفلات بسرعة ويمنعها من الهرب
ويرد على الاول انه لو دل على مدعاه لدل على ان الى فوق تجذبها السماء الى فوق لان الاصغر لا يمنع
الاسرع الجذب اما على الثاني فانه لو دل على تحيزها الى فوق لجذب المركز اخفها الى نفسه
اشرع من الاثقل وعلى الثالث انه ينبغي ان يلحق الاخف من الحجرين المذكورين
الى الارض قبل الثقيل لان دفع الاخف يكون اشد وعلى الرابع انا لا نم ان الهواء
متحرك بحركة الفلك حتى يطلب من ان الارض ساكنة في الوسط وان سكون الارض
في الوسط طبيعي لان الاثقال بالطبع تميل الى مركز العالم وليس قسريا حتى يحتاج الى بيان

سبب تماس قوله على السطح الذي تماس كرة الارض هذا السطح هو سطح الافق المحسوس
وقد تبين بما ذكره سيس في الشكل الرابع من اولى الاكر ان الخط الواصل بين
نقطة التماس ومركز الكرة فهو عمود على السطح المماس وكذلك يكون عمودا على السطح
المماس والخط الذي يتحرك الثقيل على سمته ايضا عمود على ذلك السطح ونقطة
التماس مخرج العمودين فالعمودان يتصلان على الاستقامة فلولا مدافعة الارض
لتحرك الثقيل على هذا الخط الى ان يصل الى المركز وقد يندفع ما قيل كان الاولى
ان يقول لان العمود المخرج من نقطة تماس الكرة والسطح تمر بمركزها بالتماس
من اولى اكر ثاودوسيوس لان المدعى الى المركز لا كون الخط عمودا على السطح وانما
يتحرك الثقيل على ذلك العمود لانه اقصر مسافة بينه وبين المركز كما لا يخفى قوله
بسبب تماس الارض على اجزائها فان هذه الاجزاء لا يستقر ما لم يعتمد على جرم آخر
قوله والخفيف يميل الى العلو والثقيل الى السفل الهواء الخفيف النار والهواء والثقيل
الماء والارض ميل الثقيل الى الاسفل معلوم بالمشاهدة الزئبق المتموج المسلق تحت
الماء وقد يتوهم ان ميل الزئبق المذكور الى العلو انما هو لضغط ثقل الماء اياه لا لطبيعته وكذا
ميل النار الى العلو انما هو بجذب الهواء اياه وهو مدفوع بانه لو كان كذلك لكانت
ميل الزئبق لاكبر وميل النار الكبرى اقل والوجود بخلافه واعلم ان الغرض من
هذا الكلام هو اثبات ان مركز ثقل الارض منطبق على مركز العالم كما ان مركزها
حجمها منطبق عليه والمراد بمركز الثقيل نقطة لو حمل الثقل عليها لم يترجح جانب
منها على آخر وفي اثبات هذا المطلب لا حاجة الى ذكر ميل الخفيف الى العلو والمقصود
يتم بدونه كما لا يخفى قوله وهي تقابلها من جميع نواحيها اي الارض تقبل الاجزاء
المفارقة منها الهاربة اليها من جميع الجوانب من غير ان يخدش منها تزلزل
وتحرك من موضعها لتساويها بسبب تدافع اجزائها من جميع الجوانب الى المركز وايضا
هذه الاجزاء في غاية الصغر بالنسبة الى الارض فلا يؤثر هو نها فيها وهذا
بحسب الجليل من النظر واما النظر الدقيق فيقتضي انتقال مركز الثقل من نقطة
الى اخرى بحسب حركة ثقيل على سطح الارض من جانب الى جانب وقد ناقش
بانه لو كان مركز ثقل الارض منطبقا على مركز العالم لوجب غوصها في الماء بحيث
لا يبرز شيء منها او ورود مقابل الربيع المكشوف او زيادة ثقل بعض الجوانب

بزيادة مقداره والمعمور لخلوه من ذلك ولا بد دفع هذا الاشكال ام ان الارض في البقعة
ليست تمامها المعمورة في الماء او بالعكس لزم كون بعض الجوانب اكثر انتفاخا والجسم اميل
نقل وبعضها اكثر وحينئذ كان احتجت واثبات ذلك ووقع خرط القتاد فوجد ولو كانت
الارض هاوية خفت الى ان الارض هابطة دائما بدون السماء فبطلوا وابطله
بطلين من وجهين احدهما انه لو كانت كذلك لوجب ان تبقى الاثقال المنفصلة
عنها في الهواء بحركة الارض لان الجسم الاكبر يميل الى الاسفل اكثر من الاصغر
فان الاجسام المتجانسة المتشابهة الشكل يكون قدر القوة بها على قدر مساحة
الجسم وهذا السبب في سكون المعمور ولو انتقلت المنفصلة الى غير المعمورة لكانت المنفصلة
ايضا صاعدة وتوهم الصعود الى غاية البعد فلذلك لم يتعرض له وثانيهما انه يلزم ان
تصل بسرعة الى السماء وتجاوزها وتجاوز عنها وكلاهما خلاف الواقع واعترض على الاول
بانا لا نسلم ان الهوى يجر الثقل بل له تحليل الحبس الى الحبس وهذا الميل يتقيد في
الاثقال المنفصلة عنها فلا يلزم تخلفها عنها في الهواء وعليهما بانه انما يلزم ذلك
لو لم يكن السماء هاوية بذلك المقدار اما اذا كانت كذلك كما حكي عن الصينية فلا يلزم
شيء من الفسادين ولا يندفع ذلك باذكر الشارح من ان المراد من الهوى خروج
الارض عن الوسط متباعدة عن جانبي السماء ومتقاربة الى نظير ذلك الجانب
منها اذ على هذا يكون الارض في الوسط الخ كما في وقت السكون وذلك لان بطلان
ذكر في متن الفصل ان الارض ليس لها حركة انتقال فينبغي ان يثبت في هذا الفصل
ذلك المطلوب واما ان الارض في الوسط فمن مطالب الفصل الخامس كما مر
واجاب صاحب المحصل عن ذلك بانه لو كان كذلك لكانت المسافة التي تقطعها الحجر
الى فوق في صعوده اقل من التي يقطعها الى تحت في نزوله والتجربة تكذبه ثم ورد عليه انه لو كان
بعيدا بطيئا لم يمكن التفرقة بين المسافتين حتى يعلم بالتجربة بطلانه فالوجه ان يقال
بطلان هذا اقل ما يتبين في الطبيعي من انه يستحيل ان يحرك الجسم في الخلاء
وان يتحرك بالاستقامة ما فيه مبدأ ميل مستديم تواه وهذا التوهم وما يشبهه
آراء بما يشبه ما ذهب اليه بعضهم من ان الارض صاعدة بدون السماء وما ذهب
اليه البعض من انهما صاعدتان بمقدار واحد ولا يخفى ان القول بالهوى في جانب
استلزم الصعود في الجانب الآخر بالعكس فتدبر قوله وقد ظن قوم ان الارض

يعني در اين صورت تخفه ميكويم كه ممكن است كه بعض زمين
كروي بطي باشد كه امكان تعرف كردن در مسافتين مفقود كردد
وبطلان مذهب بطلمه بود نشر موقوف بر تعرف كردن است
نشر مفقود هم مثبت نشود ١٢

متحركة بالاستدارة وقد اختار هذا القول اصحاب رسائل اخوان الصفا قالوا
ان ابطاء الافلاك حركة الفلك الثامن وما تحته اسرع منه على الترتيب الى فلك القمر
فلا يجب ان يكون اسرع الحركات مستندة الى الارض التي هي تحت الجميع ويبقى ان
يعلم انه اذا فرضت الارض متحركة يجب ان يفرض ثابتة او ما الامر بين الفلاسفة
المنكرين لحركة الفلك في نهاية الادراك انهم يقولون الكواكب حركات بطيئة شرقية
وسريعة غربية واستحال عندهم تحرك الجسم الواحد دفعة الى جهتين ولم يمكنهم
اسناد الحركات البطيئة الى الارض لاختلافها فاسندوا الحركة السريعة اليها واقول
ان الحركتين المختلفتين من جسم واحد اذا كانت احدهما ذاتية والاخرى عرضية مستفادة
بل المحسوس من مشاهدتنا في حركة الفلك على الرحى مخالفة لحركاته فمن المستبعد ان يستحيل عندهم
ذلك فالظاهر ان الباعث لهم على ذلك هو ان اسناد الحركة السريعة في هذه المسافة
الى الفلك الاعظم الذي لم يشاهد الا خلو عن تقدم انه على هذا التقدير لا يحتاج الى
اثبات الفلك الاعظم لقيل لا جرم عدلوا اليها مشاهدة على تقدير كونها اليه متحركة
عليه اي بعضهم نسبوا الحركة اليومية الى السماء والارض ساكنة وذهبوا ان حركة
الارض اسرع الحركات وتعلقهم تحاشوا من ان يكون الفلك الاعظم ساكنا اذ لا
ساكن في الفلكيات على اصول الحكمة وغفلوا عن ان المحتاج الى اثبات الفلك هو الاحساس
بالحركة فاذا انتفى هذا وفرض حركة فمن اين يعلم مقدار حركته حتى يحتاج الى اثبات
متحرك آخر وهو الفلك الاعظم قوله وذلك ممكن بالنظر الى السماويات فان الارض
اذا تحركت نحو المشرق مقدارا ظهر لساكنيها من الكواكب ما كان محجوبا عنهم
في المشرق واحتجب عنهم جانب منها كان ظاهرا لهم في المغرب وبمقدار ما
تحرك فيه وارتفاع الاول وانحطاط الثاني الى ان يتكلف دائرة نصف النهار
اما هما ثم يعود الى ان يحتجب الاول ويظهر الثاني ويطلع الكواكب وغروبها
وارتفاعها وانحطاطها لا يختلف على هذا التقدير بما يكون على تقدير تحرك الفلك
قوله لان صاحب هذا القول جزم ان هو قوله بما بعد مقربات الارض اسرع
وحاصله ان صاحب القول بحركة الارض فقط التزم امورا مذمومة مخالفة
للطبيعة احدها ان الحركة المستندة من الفلك الذي هو جرم بسيط مبتدأ
الاجزاء واخذ شيئا من صاحب هذا القول لم يثبت الفلك الا على بل الافلاك

عندها ثمانية وثانيها انتهاء الارض التي هي جسم كثيف مختلف الاجزاء مع انا
نشاهد في الاجسام التي هي اقل لطافة من الفلك كالهواء ان حركته اسهل
واسرع من حركة الاجسام الارضية وثالثها الحركة المستديرة للفلك انسب
من انتهاء الارض ولا يخفى ان هذا امر اقناعي وليس امرا مخالفا للقواعد الطبيعية
ورابعها القول بتحرك الفلك والارض في الحركة المستديرة مع تضاد
طبيعتهما فان في الارض مبدأ ميل مستقيم كما نشاهد من اجزائها المنفصلة عنها
وفي الفلك مبدأ ميل مستدير فلا يجوز ان يجعلا متشاركين في تلك الحركة وفيه
بحث فان ثبوت الميل المستقيم في الاجزاء لا ينافي ثبوت الميل المستدير في الكل
والفلك يستحيل انفكاك اجزائه بعضها عن بعض على زعم من ان يعلم انه ليس
في اجزائها ميل مستقيم قوله فيلزمه ان لا يدرك الاستحالة الخ الحركة اليومية
تتم في اربع وعشرين ساعة تقريبا وتجمع الدور ثلاثة ثمانية وستون درجة مختصة
ساعة واحدة خمس عشرة درجة وهي من محيط عظيم مفروض على الارض الف
ميل كما تقرر في علم الابعاد والاجرام فهي تتحرك في دقيقة واحدة ستة عشر ميلا
وثلثي ميل وهذا في خط الاستواء واما في الاقليم الثاني فمختصة ساعة واحدة
من الارض تسعمائة وستة وثلثون ميل فتتحرك في دقيقة واحدة خمسة عشر
ميلا وفي سائر الاقاليم اقل من هذا وظاهر انه لا يوجد في الحركات التغلبية
ما يقاوم حركته تلك الحركة فبالضرورة يرى المتحرك الى المشرق متحركا الى المغرب
وعلى تقدير ان يكون الحركة اليومية مستندة الى الفلك والارض جميعا يلزم
ذلك والفرض على هذا التقدير ان حركة الارض اسرع الحركات ولو فرض
حركة الارض اقل يلزم ان يكون مسافة حركة السهم المرمي الى جانب المشرق
اكثر من مسافة المرمي الى جانب المغرب مع القوس والسهم والرامي بالوجود خلاف
ذلك والحق ان المدارات التي في حوالي القطبين غاية الصغر فيجوز ان تقاوم
هناك الحركات التغلبية حركتها بل يمكن ان يزيد حركتها لكن هذا لا يضر
اذ هذه المواضع غير مسكونة لا يصل اليها احد حتى يدرك ذلك مع ان ظهور
الفساد في موضع واحد كاف لدفع هذا الظن فان قيل ان الهواء ايضا يتحرك
هذه الحركة حاصل الجواب انه لم لا يجوز ان يتحرك الهواء بمثل حركة الارض

فيذهب بالحس والتجربة والسلام الى المشرق بمثل حركة الارض فيطلب
الحركة الخاصة لتلك الاشياء الى جانب المشرق لتحاصل الجواب ان هذه الاشياء
لا يخ اما ان يكون لا صقة بواضعها من الهواء او لا وعلى الثاني لا يكون حركة الهواء
بدون حركتها مستقلة ويجب ان نشاهد هذه الاشياء منفصلة عن الارض والهواء
وعلى الاول يلزم ان لا ينتقل تلك الاشياء عن مواضعها ولا ينبغي ان تحملها هذا الهواء
صحيح لان عدم امتناع حركته بدون حركة هذه الاشياء لا يستلزم ثبوتها وذلك
كحركة الفلك الاعظم فانها بدون حركات باقي الافلاك ليست بممتنعة مع انها لا
توجد بدونها اصلا وقال صاحب التحفة لو تحرك الهواء بمثل تلك الحركة لزم ان لا يقع
الحجران المختلفان المرميان الى فوق من سمت خط حركة نصف النهار على ذلك الخط
بل يقع الكبير في الغربي من الصغير لان تحرك الهواء الكبير اقل من تحرك الصغير فاعتمد
عليه اولا بان الفرق من متابعة الهواء انما يحتمل بين صغيرا كان او كبيرا فيحصل
كلامه لو كان الهواء متحركا بما فيه بعد الحركة الارض لزم اختلاف موقع الحجرين
وهو ممنوع ظاهر وثانيا بان اقدار التفاوت بين موقعي الحجرين انما يحصل بالتجربة وهي
هنا متعذرة لان الحجر الكبير يتعذر رميه الى فوق والصغير يمتنع حركته في الهواء
وثالثا يمنع التفاوت بين موقعي الحجرين اذ حركة الهواء عرضية والحركة العرضية
ابدا مقدار الحركة المتمية سواء كان المتحرك بالعرض صغيرا او كبيرا وثانيا يمنع التفاوت
لو كانت حركة الهواء قسرية ويمكن ان يجاب عن الاول بان حاصل كلام صاحب التحفة
ان حركة الحجر ليست عين متابعة الهواء بل بسبب تحرك الهواء اذ متابعة الهواء
للارض انما هي بسبب لزوم سكون الهواء لكن الارض بمثل هذا لا يتحقق الحجر
بالنسبة الى الهواء وح يلزم ما ذكره ويدفع الثاني وعن الثالث بان الحجر الذي
يكون نصف من مثلا انما لا يتشوش حركته في الهواء والذي يكون ثلثه امينا
فيما يمكن رميه الى فوق فلا يتعذر التجربة وعن الثالث بانه ضرورة ان التحرك
بالعرض اما ان يكون لجزء من المتحرك او يكون المتحرك مساويا له بالطبع والحجر ليس كجزء
من الهواء لا لما مر من انه لا يمتنع تحرك الهواء بدون تحرك الحجر وليس الحجر
مساويا طبيعيا له فحركة الحجر استقلت على الوجه المذكور وكيات بالتشبيه والتحرك
بالعرض لا يمكن ان يكون تحركا لغيره بالتشبيه كما لمس السفينة اذا تحركت غيرها بالتبعية

لا يتبع

اقول الاولى هو من نقطة الهواء بعطة الحجر كما يشاهد
عند قوله فيما يمكن رميه والحجر ليس كجزء
من الهواء ١٢ منه
غفر الله

وقد يستدل على فساد هذا القول بأن هذه الحركة ليست طبيعية لأن الأرض ذات
ميل مستقيم فيمتنع أن يتحرك بالاستدارة بالطبع ولا إرادية لأنها لا تكون مقيس تعلقت
بالمتحرك والمقيس لا يتعلق بالعناصر إلا بعد التركيب ولا قسرية لأن هذه الحركة
أزلية عندهم والقسرية لا يكون كذلك وكل ذلك مما يرد عليه في الطبيعيات
ولا عرضية وهي ظاهر فإذن الأرض لا تتحرك حركة مستديرة أصلا وهذا برهان
تام لكنه طبيعي وأرباب التعاليم يتمانعون عن مثل ذلك وبعض هذه الحجج
لعل هذه الإشارة إلى ما ذكرنا في آثار شرح هذا الفصل مما يزيد على تلك الحجج
في أن أصناف الحركات الأولى أقسام اثنان أي صنفان وقيد الحركات بالأولى
أي المدركة في أول الحال من غير تأمل عميق إذ بعده يوجد حركات أخرى غير هذه
الحركتين ولم يرد بالصنفين الغربية والشرقية وإلا فيحتاج إلى التقييد بالأول لأن
جميع الحركات إما شرقية أو غربية وأما الثالث وهو تحركات في أحد الصنفين
شرقية وفي الآخر غربية فالحركة الوسطية سميت بذلك لا أنها الدورة
في قريب من يوم بليلة على مسطح الحساب والحركة الأولى لأنها أول ما يعرف
من الحركات السماوية والحركة الشرقية لأنها أسرع الحركات أي جلدا وتوالي
لأن التوالي من الغرب إلى الشرق وحركة الكل تسمى الجنوب لأجزاء الفلك
أو لأن موضعها يسمى بقطب الكل لدوران باقي الأجزاء في جوفه وبالحركة الشرقية
وبالغربية أيضا لحصول الطلوع من المشرق والغروب في المغرب وهو
حول قطبيها العبارة الشائعة أن يقال على قطبيها وإذا نسبت الحركة إلى المركز
يقال إنها حول مركزها والمراد بالحركة المستوية حول القطب أن يحصل في
أزمنة متساوية من كل نقطة تفرض على سطح موضوعها قوسا متساوية
عندها ويلزم انخلاع تلك الأجزاء من انتظام المادة بذلك القطب فيتحرك
بها الكل أي تلك الكل وهو انفلاك الأعظم فهذا معنى منطقة وقطبه ومركز
منطقة الكل وقطب الكل ومركز الكل فقيل إن مراده كل الأجرام العلوية
واختلف في كيفية حركة الكل فالجمهور على أنها انتقالات الأعظم بالذات
وقال بالكيفية ورد عليه أنه قد تقرر عندهم أن المتحرك بالعرض على
قسمين أحدهما أن يكون المحرك مكانا طبيعيا له فيجب أن يكون المتحرك بالعرض

كالجزء من الكل والقسم الثاني منتف هنا والاول لا يتحقق كلا في الافلاك الثابتة من
يتحقق ان يلتزم ان افلاك الثابتة من تحرك افلاك زحل وهو افلاك المشتري وعلى هذا
ذهب بعضهم الى ان التفاوت المتعلق بالافلاك الاعظم تلحق ويها الى تحريك باقي
فيكون تلك الحركة في باب الافلاك قسرية لا عرضية وذهب بعضهم الى اثبات
فلك آخر كل من الثوابت تحرك بالحركة اليومية وذهب بعضهم الى ان الافلاك
الثابتة بما سواها في حق الافلاك الاعظم هي الحاوية من هذا العالم خروجا
يسيرا وتحقيق ما من الحديث الثابت على هذا وايت كنتم اذا رأيتم الكرة
على قبتها ذوات ثلاثة حلقات من كل نقطة على سطحها سوى نقطتين باعاتها
محيط دائر يسمى كل منها مدارا وهو اسم مكان فان الكواكب تدور عليها واعظم
المدارات الذي هداه عن القطبين متساويان يسمى المنطقة على التشبيه فانها
على وسط الكرة ومنطقة الحركة اليومية مقاطعة لها نصفين على التناصف والمراد
الافق الحقيقي وهو عظيمة على الفلك الاعلى قطباها نقطتا سمت الرأس والقدم
وقد تبين في الاكر ان الدوائر العظام في الكرة تتناصف وقد تحدد هذه المنطقة
مع الافق في موضع يكون قطب المعدل على سمت الرأس وانما سميت المنطقة
معدل النهار لان الشمس اذا كانت عليها يتساوى الليل والنهار في جميع المواضع
التي يكون بينها قاطعة للافق وانما قال في الجنس لان الشمس لا تبقى دورة تامة
على المعدل حتى يتساوى النهار والليل حقيقة وانما يكون التعادل الحقيقي اذا
تساوى مطالع قوس حركة الشمس في النهار والليل ومع ذلك يتساويان
بعدها عن الاوج في الزمانين فلو كان الاوج في احد الاعتدالين واتفق التحويل
عند المطلع والغروب يتساوى النهار والليل فان حركة الشمس في قوسين
يتساوى البعد من الاوج متساوية ومطالع القوسين المتحركتين بنقطة الاعتدال
متساويان ولما تساويا وكان اوج الشمس ثابتا على رأس نقطتين فالتعادل
الحقيقي على رأيه غير ممكن ويمكن ان يقال انه اذا اتفق التحويل في غروب المطلع
او الغروب فيحتمل ان يكون على وجه يرتفع التعادل الواقع بسبب اختلاف
البعد عن الاوج فيعتدل الليل والنهار حقيقة ولم يعتبر الشارح في تعادلهما
اتفاق البعد عن الاوج كلا بل من اعتبار كما لا يخفى قوله في اليوم الواحد

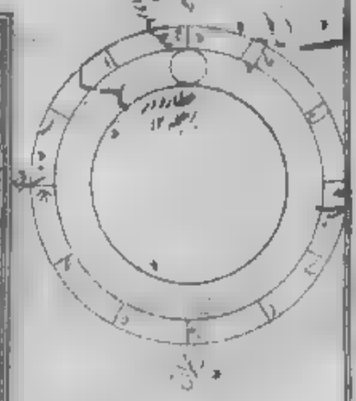
النوع الثاني من الحركة الدورية

هيئة شكل صفة كالشفة وليست بحزء او الدوائر الاعظم لا يمكن الا كذلك

اي التحويل في اول الحمل او اول الميزان

اي ما بعد بعيد لم يكن بلوغ الشمس الى نقطة الاعتدال

المطالع بالتعادل واقع لسبب اختلاف



أراد ذلك بحسب التقريب وفي منظم المعمورة أما الأول فلأن هذه الأحوال لا تكون
الكواكب في المعمورة تعرض في أقل من اليوم الواحد وفي القمر عرض في أكثر من اليوم الواحد
وكذا في الشمس في بعض الأوقات وقد يتفق في عطارد إذا كان راجعا أن يعرض
له هذه الأحوال في اليوم الواحد بحقيقتها وأما الثاني فلأن في الأرض في نهاية المعمورة
اليوم واحد على درجتين والمتأمل في حركة مستديرة في ظاهر الأمر قد يظن
لأن الكواكب بسبب حركة الخاصة لا يطلع في اليوم الواحد على مداره واحد وحركته
الخاصة في اليوم الواحد أيضا مختلفة سرعة وبطوءا فيكون مدارات الكواكب
متوازية ولا موازية لمعدل النهار ولا حركتها متشابهة بحسب الحقيقة قوله
في أكثر الكواكب استعارة هنا صنف آخر من الحركة يسمى بالحركة الثانية وبالحركة البطيئة
وبالحركة إلى الخوالي وبالحركة الفرعية وبالحركة الشرقية على تناسب مامة في الحركة التي
ولم يتعرض لكرة الثوابت مع أن هذا الصنف من الحركة تأمل يظهر أن هذه الحركة لم يعلم
في ماوي الرأي من غير احتياج إلى آلة يعرف بها فلهذا لم يذكرها القدماء أصلا واستنبط
الحركة اليومية إلى أن الثوابت وعلى هذا يكون تسميتها بالثوابت باعتبار ثبات
أوضاعها وأبعادها فهي على هذا التقدير متحركة بما يتبع الفلكيات قوله لكن حركتها أقل من
معدل النهار ظاهر أن الضمير راجع إلى حركات الكواكب السيارة وعلى هذا
لا يصح قوله فيما بعد سيفنى أن الجميع في منطقة واحدة فقيل أن الضمير راجع
إلى الكواكب التي لا تختلف أوضاعها أي الثوابت ولكن المعنى سيفنى أن
جميع الثوابت في منطقة واحدة وفيه أن قوله يميل تارة نحو الشمال وتارة نحو الجنوب
بالنسبة فالمراد شمال منطقة البروج وجنوبها ولكن أن يراد شمال معدل النهار
وجنوبه لكن لا خلو عن تكلف وقيل المراد بناطق المثلثات أنها جميعا في سطح واحد
وفيه أن حركة الأوج ليست مما أدرك في ماوي النظر منطقة المنطقة إنما يعلم
بحركة الأوج ويمكن أن يتكلف ويقال إن السيارة لا يبعد عن منطقة البروج
كثيرا ويبعد عن معدل النهار كثيرا والشمس لا يبعد عنها أصلا فلم يكن الاشتراك
الجميع في منطقة واحدة بحسب الحس وماوي النظر على سبيل الحقيقة وحاصل الكلام
أنه لو كانت مدارات السيارات موازية لمعدل النهار لا يمكن الالتقاء جميع
من الحركة أي الحركة من الشرق إلى الغرب الشمالية بالحركة الأولى فيكون السيارات

جميعاً متحركة بحركاتها الخاصة من المشرق الى المغرب والاختلافات المشاهدة
عنها يكون باعتبار تأخرها عن حركة المعدل وذلك لان يكون القمر بطيئاً حركته مطارداً
وهكذا على الترتيب فيكون زحل اسرعها حركة ولا يطارد بل يتأخر آخراً عن المشترى
الاسرع ينتظره الى ان يتبع حركة الى المشرق لكن كما ترى انه لا يتبع حركاتها المشرق
يميل من المعدل الى الشمال تارة والى الجنوب تارة ثم يكون ان يعلم بذلك اذ لو كانت
كذلك لوصلت الى جميع ابعادها عن المعدل في كل دورة وهو ظاهر البطلان قوله
والشمس تتحرك على ثلاث منطقة دائماً وذلك لانهم وجدوا بدائم الحق ان الشمس
تحفظ ابعادها حركتها عن مدار الشمس عظيمة لان مدة مطلع الشمس عن
مطلع الاعتدال في اختلاف الزمان الذي يكون فيها على غاية الميل عن معدل النهار
تبعد مغيبها في اليوم الآخر عن مغرب الاعتدال على التبادل وبالعكس والآخر عن
مطلع الاعتدال ومغيبه كما مر فيتصف بها في مطلع الشمس في راحاتها من
ومغيبها في اليوم الآخر بل بمدار الشمس المار بها فيكون عظيمة لان العظيمة
لا تنتصف الا بمثلها واذا كان عظيمة يكون في سطح المنطقة البروج لانه في
سطح دائرة موازية لها لان منطقة البروج عظيمة كما سنبينه وحينئذ
لا يكون عظيمتان متوازيتان في كرة قوله ويتساوى قدر ميلها تساوى
مقدار الميلين معلوم بالوضع والمراد بالميل ههنا غاية الميل وتوضيح البيان
ان ثاوذوسيوس قال في الاكر ان كل نقطتين على سطح كرة يمكن ان يمر
بهما عظيمة فهي موضع غايتي الميل من المنطقة وتكون هي المارة بالاقطاب
كما سيأتي وتصل بين كل من موضعي غايتي الميل ومركز المعدل خط المستقيم
فيحصل عند مركز العالم من هذين الخطين ومن الفصل المشترك بين المعدل
والمارة بالاقطاب زاويتان حادتان متقابلتان متساويتان لتساوي
قوسيهما اعني غايتي الميل وتحصل من الخطوط زاويتان متقابلتان منفرجتان
وهما ايضاً متساويتان لان كلاً منهما بقدر تمام الميل اكمل الى نصف الدور
فالخطان المذكوران متصلان على الاستقامة على ما يتبين من اول
الاصول فهذا الخط المستقيم المركب من الخطين المذكورين طرفاه في
سطح منطقة البروج فهذا الخط تابعه في ذلك السطح ولان هذا الخط

وتمدد الشمس

سار في محور العالم فيكون سطح منطقة البروج ماراً به أيضاً فمنطقة البروج
عظيمة وهو المطلوب وتقرير البرهان على هذا الوجه منقول عن الناصر الطوسي
وتمرّ بالأقطاب لا وبعده وذلك ممكن لأن مرور عظيمة بقطبي المعدل والمنطقة
الشمالية ممكن بالضرورة واعترض بأن من أولى الأوتاد وسيأتي من ومعلوم أن كل
عظيمة إذا اعترضت بمنطقة تمرّ بالمنطقة المقاطعة لها فتمرّ تلك العظيمة بالقطبين
الآخرين أيضاً وإذا اعترضت بقطبي المعدل والبروج يلزم مطلبهما على مواضع ما التساوي
عشر بين أولى الأكر فينصف كلاً من قطعتي المعدل وقطعتي البروج والمعدود
بجنبه لا منداين بالتاسع من ثانية الأكر قوله زيغي وخريفي إطلاق الزيغي
والخريفي على نقطتي الاعتدال أولاً لتعيين على أحد الاعتدالين أي الانقلاب
الذي في جهة القطب الظاهر إنما هو بالنظر إلى معظم المعمورة وأما إطلاق
الشتوي على الانقلاب الآخر فمنبعث في جميع البقاع الشمالية قوله وقد يزيد إمارة
إلى معدل النهار دائماً الميل عظيمة تمرّ بقطبي المعدل وجزء مفروض وقد ينقص
النهار عظيمة تمرّ بقطبي المعدل وبقطبي الأفق أعني سمتي الرأس والقدم فتمرّ وهما
بقطبي الأفق تقوم على الأفق على قوائم كما تبين في الأولى الأكر ومرورها بهما بقطبي
المعدل تنصيف الأقسام الظاهرة من المعدل والمدارات المنطقة بالأفق
وكذا الأقسام الخفية بالتاسع من ثانية الأكر وتسمى نصف النهار لأن تعدد الجزء
الشمس إليها ظاهرة تكون منتصف النهار حتماً في البقاع المعمورة ثم إن نسبة
المارة بالأقطاب إلى معدل النهار نسبة دائرة نصف النهار إليه لأن كلاً منهما
حقيقية من حيث إن المارة بقطبي المعدل إلا أن بينهما فرقاً وهو أن المارة
إنما تمرّ بقطبي البروج ونصف النهار لا تمرّ بهما إلا وقت انطباقها على المارة
وأيضاً نصف النهار دائماً يقوم على الأفق والمارة بالأقطاب لا تقوم على الأفق
إلا وقت انطباقها على نصف النهار وبينهما فرق آخر وهو أن المارة بالأقطاب
دائرة معينة مشخصة لا تتبدل أصلاً ونصف النهار ليست كذلك
بل تتبدل أشخاصها بحسب الحركة لا نوعها قوله والحركة الثانية محيطة
بجميع الكواكب أي شاملة لجميع الأفلاك المركبة دون الفلك الأعظم والمراد
بالكواكب السيارة والثوابت أيضاً وأقطاب منطقة كرة الثوابت ومناطق

المتلات كلها على المارة بالاقطاب وانما اقطاب مناطق الخوارج فليست
كذلك ويمكن ان يراد بالحركة الثامنة حركة فلك الثوابت فانها شاملة لجميع الكواكب
بتقدير ان عند اغسطس هذه الحركة لا تشتمل كرة الشمس فان ارجحا
لا ينقل عنده وكذا كرة القمر على القول الاصح الفصل الثالث في العلوم الجزئية
قوله اولها معرفة قدر ما بين قطبي الحركتين اي قدر غاية الميل المسماة بالميل
الكلي فانهما متساويان ولكن لان القوس الواقعة من المارة بالاقطاب بين
المعدل وقطبه ربع والواقعة منها بين منطقة البروج وقطبها ايضا ربع فاذا
اسقطنا القوس المشتركة منهما بين الربعين بقي القوس الواقعة بين المعدل
والمنطقة اعني الميل الكلي مساوية لقوس الواقعة منها بين القطبين وقوله
وانما صارت معرفة الميل اولها لان معرفة اكثر المعارف موقوفة عليها كما
سيظهر في المباحث الآتية قوله وكان البرهان عليها اي على الجزئيات
وذلك لان الميول الجزئية والمطالع وغيرها لم يتم فيها البرهان بل تتوقف على
معرفة الاوتار والجيوب كما سيظهر عليه قيل اي على المعرفة والاول انسب ايضا
معرفة الميل الكلي انما هو بالآلة لا يتوقف على الخطوط المستقيمة لانهم الا ان يقال اي
الرصد بالآلة ذات تحتاج الى معرفة القوس من الوتر قوله وجب الاول في معرفة مقادير
اوتار القسي اعلم ان تقدير الخطوط المستقيمة كلها بتيسر خط مستقيم صغير يعتمد
فان الخطوط المستقيمة كلها من جنس واحد واما الخطوط المستديرة فانواع كثيرة
لا يمكن فرض واحد قوس يقدر به الجميع فاحتاجوا في معرفة القسي بان استخرجوا
بالبرهان مقدار وتر كل قوس واستعملوا نسبة الى قطر دائرة تلك القوس بالتثليث
او التربيع او الاجزاء الغير المتناهية ووضعوا مقدار وتر كل قوس في الجداول
بازاء قوسه فبذلك تيسر لهم معرفة القوس من الوتر وبالعكس وذلك لغاية احتياجهم
الى معرفة القوس من الوتر وشدة اهتمامهم بها حتى ان الكتب المشتملة على جداول
الوتر والقوس بالنسبات والزيج معرب زه وهو بالفارسية الوتر وقيل ان الزيج
هو معرب ريك وهي خيوط مستعملة الخالك في تنقيش الثياب وهي قانون
الحائك في ذلك كما ان الزيج قانون المنجم في معرفة الاوضاع الفلكية التي
بمنزلة النقوش وايضا جداول الزيج في الخطوط الطولية والعرضية

اي اول المطلب الجزئية المذكورة في الفصل الثالث من الفصول الثلاثة منه

يعني ان الضمير يوهم ان ارجاع الضمير الى الجزئيات اولى
ارجاع الضمير الى مطلق الجزئيات منه

نسبة تلك الخطوط الطولية والعرضية المركب بعضها مع بعض الاخرى وقيل الزيج
خيط البناء وهو فارسي معرب سمي بذلك الكتاب به لان البناء يسوي بذلك
الخيط البناء والنجم يسوي بهذه الكتب تقويم الكواكب ترسم فيها تعديل الدرجات
ثلثمائة وستين لان هذا العدد يخرج من كل من الكسور المتعددة سوى السبع
صحيحا واما تعديل القطر مائة وعشرين فاعلم ان نسبة قطر الدائرة
الى محيطها لا يمكن استعلامها بالتحقيق ولهذا وقع في كلام بعضهم سبحان من لا
يعرف نسبة القطر الى المحيط الا هو واحتال الحساب لمعرفة ذلك بالتقريب
بان رسموا اضلاعا كثيرة في الدائرة وتصدع اخرى بها شبيها بالاول لا شك ان
محيط الاول اعظم من محيط الدائرة ومحيط الثاني اصغر منها واخذوا نصف
المجموع محيطا للدائرة ولا يخفى ما فيه من التقريب فعلى هذا الطريق عمل
ارشميدس في الشكل الثاني من مقالته في تكسير الدائرة وعمل فاضلاع على
الدائرة وذا اضلاع بها فاذا اضلاعها ستون فكان محيط الاول ازيد من
ثلثة اسباع قطرها وما قل من سبع القطر ومحيط الاخر ازيد من ثلثة اسباع القطر
بالكثير من عشرة اجزاء من احد وسبعين جزءا فيكون محيط الدائرة انقص من الاول
وازيد من الثاني ولما كان هذا الكسر قريبا من السبع جدا قال ان محيط الدائرة
ثلثة اسباع القطر صحيحة فلمعرفة القطر بالاجزاء التي بها المحيط ثلثمائة وستون
تسعا احد الحيط قسمنا هذا العدد على ثلثة وسبع بان ضربنا السبعة في المقسوم حصل
وفي المقسوم عليه حصل فقسمنا الاول على الثاني خرج
جزءا من ٢٢ فصار المقسوم عليه الخرج جدول الستين حصل
يكون القطر بالاجزاء الحيطية
خاصة واستخرج ابو الوفا المتوكل محيط مضلع ذي سبعمائة وعشرين
من الدائرة ومحيط مضلع كذلك بها كان الاول
والاخر ثلثمائة فيكون المحيط على هذا
رابعة وذلك بالاجزاء التي بها القطر مائة وعشرون واما ابو الريحان فانه حصل
محيط ذي مائة وثمانين ضلعا في الدائرة على ان القطر مائة وعشرون فكان
ثلثمائة ومحيط سبعة عشر بها كان

رابعة فيكون محيط الدائرة [illegible] رابعة والواصلة الفاضل غياث الدين
جمشيد الكاشي استخرج محيط سبع في الدائرة وعليها عدة اضلاع كل سهما
ثمانمائة وثلثة وخمسة وستين الف ومائة وثمانية وستين فاستخرج
محيط الدائرة منها فكان [illegible] رابعة ولا شك ان نسبة المحيط على هذا
المتقدم الى مائة وعشرين كنسبة ثلثمائة وستين الى القطر المقول بنصفها الثاني
في الثالث وتقسيمنا الحاصل على المحيط المذكور خرج القطر لاجزاء التي بها المحيط
ثلاثمائة وستون على حساب ابي الوفا [illegible] رابعة وعلى حساب
ابي ريحان [illegible] رابعة وعلى حساب الفاضل الكاشي [illegible]
رابعة واذا عرفت هذا فنقول محيط الدائرة اذا كان ثلثمائة وستين لا يكون قطرها منقطعا
غالبا فاذا وبطلمين ان يكون القطر منقطعا كالمحيط ليسهل له استخراج الاوتار وتصحيحها
في الجداول بازاء القسي فاخذ القطر مائة وعشرين جزءا وتسمى الاجزاء القطرية
واختار هذا العدد لانه قريب من عدد اجزاء القطر المحيط من غير ان يضع منه الكسور
سوى السبع والسبع ويعين على هذا نصف القطر الذي يحتاج اليه كثيرا ستين جزءا
وانما اخرج الستين الذي يكاد لا يستعمل غيره اهل حساب الجزء اذ هي ابعد
يخرج منها الثمن الكسور صحيحا واما ان عدد المائة والعشرين نصف مجموع اجزائها
اي الاعداد التي تولد منها الاعداد الناقصة حيث تولد من ضرب ثمانية وهي زوج الزوج
في سبعة وهي اجزاؤها العادة وهي خمسة عشر او ان تولدها من ضرب الستة التي
هي العدد التام في العشرين الذي هو اول عدد يخرج [illegible] العدد الزائد بجزء وبعد اقرب
الى العدد التام كما ذكره الشارح [illegible] وجه الاختيار هذا العدد وفي هذا المقام
كلام لا يليق [illegible] هذا لا يوجب خللا في المقصود اذ نسبة القطر لاجزاء المحيطة
الى القطر لاجزاء القطرية كنسبة الوتر لاجزاء الاول الى الوتر لاجزاء الثانية
وهو ظاهر الا انه اذا اريد مساحة دائرة او قطعتها [illegible] من استخراج القطر
او الوتر لاجزاء المحيطية لا يقدر على المساحة على تساوي الاجزاء في جميع
المخطوط متكرر اذا فرض طول سطح المربع مقدارا وعرضه مقدارا آخر كان حاصل
ضرب احدهما في الآخر مساحة ذلك المربع طولا ومساحة دائرة فلا [illegible]
وضرب نصف القطر هو مستوي في نصف المحيط اعني مائة وثمانين لم يكن [illegible]

٣٣٥١٦٨

[illegible]

[illegible] محيط [illegible] الى القطر [illegible]
[illegible] مائة وستة [illegible] ٣٦٠ [illegible] القطر المحيط [illegible]

على حساب الفاضل غياث الدين [illegible] على الحساب [illegible]
ما يقرب [illegible]

غالب

اقول انما قال غالبا لانه
لم يقع على الصحة على [illegible]
دليل الى [illegible]

[illegible]

مساحة الدائرة فلذلك استخرجنا القطر بالاجزاء المحيطة بالانواع المذكورة
لتكون معدة لمن اراد مساحة الدائرة واردت توخيتنا في استخراجها اي طلبنا
في استخراج الاوتار بهذه الاعمال تقريبا لا ترك المستخرج حاجة الى ذلك لقلته
وحاصله ان تولد الثواني والثوالث وما بعدها من المراتب هو الجعل الاعمال
المذكورة تقريبية قطعا لكن لا يضر التفاوت بين الواقع وما حصل بالعمل
لحيث يدركه الحس الفصل العاشر في تعليم الاوتار قوله وقد يصنع المخمس
والمعشر اتاه بالاشكال المذكورة في هذا الفصل ما يكون مستندا في الاضلاع
والزوايا فيمكن وقوعها في الدائرة قوله وجعل ... مساحة ... لا يخفى
ان البيان يتوقف على ان يكون ... طول ... وهو كذلك لما تبين
في السابع من ثالثة الاصول ان اطول الخطوط المخارجة من نقطة في داخل
غير مركزها الى المحيط هو المار بالمركز والاقصر مربع ... بسيطا وي مربعي ... وضعت
سطح ... في ... بالرابع من ثانية الاصول ومربع ... بسيطا وي مربعي ... وضعت
اعني ... بشكل العروس فيثبت المطلوب وقال الشارح في بيان ان نقطة ... يقع
بين نقطتي ... الا ان ... والقوي على ... اطول من ... فلا يمكن
ان يقع نقطة ... على ... ولا على ... والا لكان ... مثل مجموع ... اعني ...
والا خارجا من نقطة ... والا لكان ... اطول من مجموع ... وكلاهما محال
بالضرورة من اولى الاصول واوجهان الذين ذكرناهما اقرب الى الفهم مما ذكره
الشارح قوله سطح ... في ... مربع ... بسيطا وي مربع ... قال لما تبين
في السادس من ثانية الاصول ان كل خط ينصف ويزاد فيه خط آخر على استقامته
فمجموع سطح الخط مع الزيادة في الزيادة ومربع النصف يساوي مربع النصف مع الزيادة
قوله مقسوم بنسبة ذات وسط وطرفين ذكر المحرر في صدر تحرير المقالة السادسة
من كتاب الاصول المقسوم بنسبة ذات وسط وطرفين هو الذي يكون نسبته
الى اعظم قسميه كنسبة اعظم قسميه الى اصغرهما وقد تبين في السابع عشر من تلك
المقالة ان كل ثلاثة خطوط كان سطح الاول في الآخر كمربع الاوسط كان نسبة
الاول الى الاوسط كنسبة الاوسط الى الاخير وقد ثبت بالمطلوب قوله وخط
الاطول ... الى آخره اما ان ... المسدس فلما تبين في الخامس عشر

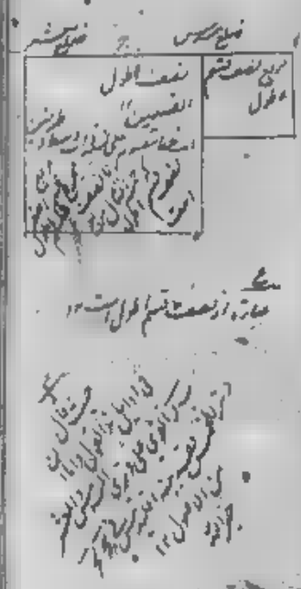
من رابعة الاصول من ان ضلع المسدس الواقع في الدائرة يساوي نصف قطرها
واما ان وتر القوس على وتري المسدس والمعشر وتر الخمس فقد بيّنا قلب ذلك
في الثالث عشر من المقالة الثالثة من كتاب الاصول والمراد بالخط القوي على خطين
ان يكون مربعه كمربعهما وهذا من اصطلاحات المقالة العاشرة من الاصول واما
ان الخط المقسوم بنسبة ذات وسط وطرفين اذا كان قسمه الاول ضلع المسدس
يكون قسمه الاصغر ضلع المعشر فظاهر في ذلك الكتاب وانما البين فيه في شكل
الثاني عشر من المقالة الثالثة عشر ان ضلعي كل مسدس ومعشر ضلعان في دائرة
القطر على الاستقامة كان الشكل مقسوما بنسبة ذات وسط وطرفين وهما طولا
ضلع المسدس لكن بيانه سهل بهذا الشكل وذلك لانه لو لم يكن القسم الاصغر ضلع
المسدس لكان ضلع المعشر اعظم مثلا من القسم الاصغر فيكون مربع نصف القطر
تارة مساويا لمربع الخط المخطوط في خط آخر وتارة مساويا لمربع خط اطول من الاول
في خط آخر اطول من الثاني هذا خلف لانه يتبين الخلف لو كان ضلع المعشر المسدس
اصغر من القسم الاصغر اقول ولكان يتبين هذا المطلوب بوجه آخر من غير خلف
فليكن خط اب منقسما على ج بنسبة ذات وسط وطرفين واب ضلع المسدس
فنقول ان ضلع المعشر وتر على ب من الدائرة التي
اب مثل زاوية ا من مثلث الخمس التي جميع
زواياه بالمساوية من رابعة الاصول ونخرج
من آ عمود اد على اب ونخرجه مع سهم
بيده فيا على ه ونصف اب على ه ونصل
على ز ونرسم على ه بعد اب نصف دائرة اب آ فتر منطقة ليكون الشكل المثلث
من ثالثة الاصول ونصل د ز فنعود على آد الثالث من تلك الثالثة في مثلثي
اد ب ز د ه ز ب ه مشتركة وزاوية د ز ه قائمة وكذا اذا وقع د ب
في نصف الدائرة فالمثلثان متشابهان بالرابع من سادسة الاصول وكان ز ب
ز ه فلما نصف ز ه وظاهر ان آد ضلع المخمس فان زاوية ا خمس الحاصلة وقد
تبين في الشكل الاول من رابعة عشر الاصول ان العمود الخارج من مركز دائرة
على ضلع مخمسها يساوي نصف مجموع ضلعي المسدس والمخمس فاذا كان ز ب نصف

اي لو لم يكن القسم الاصغر مساويا لضلع
كما سنذكره خطوا ب ب د واسطى الا
كمجموع ا و ضلع مسدس وخط ز ا بعد ا ز و ز ب كما ضلع معشر
جدد شكل ز و ا و ز ب مثلثا متساويا ب ب ب بين سنده كما خون
ضلع مسدس و معشر مثل مجموع ا و ب ب استعاد مجموع خط
مقسوم بنسبة ذات وسط وطرفين ١٢ م

بس نسبة ب د ب ب ب ب
ب ه ب ب ب ب ب ب
ب ه ب ب ب ب ب ب

لان ب د مس زاوية د ز ه من زاوية ا مس مثلث الخمس
اي خمسية فافهم ١٢

ضلعي المسدس والمعشر اب جنبعه وكان اج ضلع المسدس فيكون ضلعا يكون
حرف ضلع المعشر وهو المطلوب واستبان من ذلك ان اب وتر تمام قوس اه
خمس الدائرة اذا فصلت الدوائر على ترتيب اضلاع الدائرة فيكون المجموع ضلعي
المسدس والمعشر واعلم ان الخليلي من اراد ان يبين طريق معرفة ضلعي المخمس والمعشر
خرج آخر غير ما ذكره اقليدس وكلاهما يبين في الخامس من ثلاثة عشر الاصول
ان كل خط قسم على نسبة ذات وسط وطرفين فاصغر نصف اطول قسميه الاصغر
كان مربع ذلك خمسة امثال مربع نصف قسم الاطول وبين ان الثاني عشر منها
ان ضلعي المسدس والمعشر اذا اتصلا كان الكل مقسوما على نسبة ذات وسط وطرفين
والاطول ضلع المسدس فيستفاد من ذلك انه اذا زيد على مربع نصف القطر مثل ذلك
المربع ونقص من حدود الحاصل مربع القطر بقي ضلع المعشر وبين مجموع ضلعي المعشر والمسدس
يحصل ضلع المخمس كما مر وقد علم ان كل واحد من قوسي المسدس ودوائرها اجزاؤها
ستون وذلك لان محيط الدائرة منقسم بثلثمائة وستين قسمة فيكون
ستين والقطر منقسم بمائة وعشرين وبضعفه وتر المسدس كما مر فيكون وتر المسدس
ايضا ستين لكن الاول بالاجزاء التي بها محيط الدائرة ثلثمائة وستون والثاني
بالاجزاء التي بها قطر الدائرة مائة وعشرون وايضا صنف مربع نصف القطر
اذا وصل بين زوايا المربع ومركز الدائرة فحصل اربع زوايا قوائم او تاؤها اضلاع
المربع واضلاعها ايضا لا تطابق فيشكل العروس بان مربع ضلع المربع انه
هو نفس المربع المفروض مساويا للمربع نصف القطر وتوجه اخيرا اذا وصل بين
زاويتين متقابلتين من المربع بخط كان ذلك الخط قطرا دائرة كبيرة فذلك المربع
يحصل مثلثات قائم الزاوية وتر هما القطر وضلعاها ضلعا المربع فيشكل العروس
يكون مربع القطر صنف مربع الضلع ومربع القطر اربعة امثال مربع بضعه فيكون مربع
ضلع المربع صنف مربع نصف القطر وتستفاد من هذا ان جذر نصف
مربع القطر يكون وتر المربع وقد ايضا ثلثة امثال مربع نصف القطر فيما بين
الخامس من الحادي عشر من ثلثة عشر الاصول انه اذا احاطت دائرة بمثلث
متساوي الاضلاع فمربع ضلعه ثلاثة امثال نصف قطرها اول اذا ضرب
ربع القطر في ثلثة ادبعة فصنف جذرها حاصل ايضا ضلع المثلث

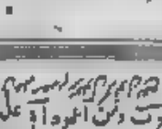


وليكن لبيانه ا ح دائرة مركزها ه والمثلث ا ب ح وقد تبين الحق في ترتيب
الشكل المذكور ان عمود ه د ثلاثة ارباع القطر فيكون ه د ربع القطر فالشكل الرابع
والثلثين من الثلثة الاصول
يتركب سطح
ربع

القطر في ا ه ثلاثة ارباع القطر مثل مربع ه ا وبالثالث من تلك المقالة ا ب نصف
ب ح فيضرب القطر في حساب كان ربع القطر ب ح وثلاثة ارباعه ه ا مضروبا فيهما
[illegible] جذره [illegible] ضعفناه صار [illegible] وهو وتر الثلث موافقا لما ذكره
بطليموس [illegible] وهذه اوتار يسهل معرفتها وتسمى ابهات الاوتار وتستخرج كثير
من الاوتار منها ومن الاوتار التي يسهل معرفتها وتر الثمن وذلك ان يفرض نصف
ضلع المربع من نصف القطر ويضرب الباقي في القطر ويؤخذ جذر الحاصل فهو
وتر الثمن وليكن لبيانه ا ب ح دائرة مركزها ه ويسمى ضلع المربع ويفصل ه ب ه ح
وظاهر ان زاوية ب ه ح قائمة وينصف الخط ه د ويخرج من النقطة التي هي ا حتى
ويكون بالرابع من اول الاصول ان زاويتي د قائمتان وان ا ب د ه متساويان
ونصل ب د فهو وتر الثمن فلان مثلثي ب د ه د كلا من زاويتي د ه د ب
نصف قائمة لكون ب د د ه متساويين
واذا نقصنا ب د اعني د ه من نصف
القطر بقي ح د ونضربه مع ضلع المربع ب ح وننقص ا د في د ح مربع ب ح كسطح ا ح في ح د فاذن سطح ا ح
في ح د كمربع ب ح وهو المطلوب حسابه كان ضلع المربع [illegible]
نقصناه من نصف القطر [illegible] ضربناه في القطر حصل [illegible]
[illegible] وهو وتر الثمن ومساويا وتر ذي اثني عشر ضلعا وذلك ان يفرض جذر ثلاثة
ارباع مربع نصف القطر من نصف القطر ويضرب الباقي وما نفرض في الشكل
المتقدم ب ح ضلع المسدس و ح ط ضلع ذي اثني عشر ضلعا وكان ب ح مساويا
لنصف القطر فيكون ب د ربع القطر ومربع ه ب مساوي مربعي ه د ب د ثلاثة اضعاف

مربع ت د فيكون مربع و ز ثلاثة ارباع مربع د ت نصف القطر والباقي واضح
مما ذكر في استخراج وتر الثمن حسابه كان مربع نصف القطر ٣٦٥٥٥ ثلاثة ارباعه
٢٧٠٠٠ اخذنا جذره كان ١٦٤ تقريبا نقصناه من نصف القطر بقي ٣٦ ح
ضربناه في القطر حصل ٩٦٣٠ ب اخذنا جذره كان ٣١ ط وهو ضعف
اثني عشر ضعفا اعني وتر ٢٤ درجة وهو المطلوب وسماه وتر خمسي الدائرة وقد علمت
بان نقص مربع وتر الخمس عن خمسة امثال مربع نصف القطر تبقى مربع وتر
خمسي الدائرة وذلك لما تبين في الثاني من رابعة الاصول ان مربع وتر الخمس
مع مربع وتر زاوية الخمس خمسة امثال مربع نصف القطر حسابه كان مربع وتر الخمس
على ما مر ٥٦٩٥٥ مر وخمسة امثال مربع نصف القطر ٣٦٥٥٥ نقصناها
الاول من الثاني بقي مربع وتر الخمسين ٢٣٠٣٥ جذره ١٥١ ط وهو
وتر الخمسين وسماه وتر ثلاثة اعشار الدائرة وقد مر ان مجموع نصف القطر ووتر
العشرة كان ٦٩٥٥ مع نصف القطر حصل ٦٩٥٥ ح
وهو وتر ثلاثة الاعشار اعني وتر ٥٤ درجات وهو المطلوب قوله ومعلوم
ان القطر يقوي يعني ان مربع القطر يساوي مجموع مربع وتر قوس اصغر من النصف
ومربع وتر تمام تلك القوس الى النصف وذلك لانه يحصل من القطر والوترين اللذين
مثلث زاوية الوتر بالقطر قائمة لكونها واقعة في نصف الدائرة فيشكل القوس
يكون مربع القطر مساويا لمربعي الوترين فاذا نقص مربع الوتر عن مربع القطر بقي مربع
وتر التمام وهو المطلوب قوله ب مقدمة نافعة فيما بعد قوله فلنجعل زاوية ا ب د
مساوية لزاوية ح ب ء يعني نرسم على ب من ا ب زاوية ا ب ء مثل زاوية ح ب ء
بالشكل الثالث والعشرين من اولى الاصول وحينئذ يحتمل ان يقع خط ب ء على
خط ب ح في جانب ا كما في شكل الكتاب ويحتمل ان يقع في الجانب الآخر فهناك
اذا كانت زاوية ح ب ء اعظم من زاوية ا ب ء ويحتمل ان ينطبق ب ء على ب د
وذلك اذا تساوت الزاويتان وانطبقتا في الجميع واحدا لا ثلاثة لا يحصل لكل
زاوية ب ء فلا يعتبر اصلا اما كانت زاوية ا ب ء اعظم من زاوية ح ب ء متساوية
بما بين ٢ فليس من ثالثة الاصول ان الزاويتين الواقعتين في قطعة
واحدة متساوية واذا كانت زاويتان من مثلث مساويتين لاخرتين من مثلث

آخر تساوت الزاويتان الباقيتان لان زوايا كل مثلث كقائمتين فالشكل الرابع من
من سادسة الاصول نسبة ب ح الى ب ه كنسبة ح د الى د ه والابدال نسبة
ب ح الى ح د كنسبة ب ه الى د ه فيكون المثلثان متشابهين فان السطوح المتشابهة
هي التي زواياها متساوية واضلاعها المتناسبة فالزوايا متساوية ولا يخفى انه لا
حاجة الى الابدال اذ المقصود وهو مساواة سطح ب ح في د ه لسطح ب ه في ح د
بالشكل الثاني عشر من سادسة الاصول حاصل بدون الابدال كما ذكرناه
لتصحيح كلام المحرر فتامل وكذلك الكلام في تشابه المثلثين الاخيرين والنسبتين
المذكورتين فيهما في معرفة وتر الفضل بين قوسين معلومتي الوترين له وهما معلومان
كما مر يعني ان وتري تمامي القوسين معلومان لما مر في الشكل الاول ان القطر
يقوي على كل وتر دخل في تمام قوسه من نصف الدائرة فضاد اب ح د اربعة اضلاع
قطراه ا ح ب د وهما معلومان فسطحهما معلوم فاذا القينا سطح ا ب في ح د
من سطح ا ح في ب د بقي سطح ا د في ب ح معلوما لما مر في المقدمة السابعة
فاذا قسمنا سطح ا د في ب ح على ا ب خرج ب ح فان السطح الحاصل من ضرب
احد الخطين في الآخر اذا قسم على احدهما خرج الآخر وهو ظاهر وهو ثمرة العمل ان
ينقص مربع كل من الوترين المعطيين من مربع القطر ليبقى مربع وكل من تمامي
ضربه في وتر القوس الاعظم في وتر تمام القوس الاصغر ويضرب وتر القوس الاصغر
في وتر تمام القوس الاعظم وينقص الحاصل الثاني من الحاصل الاول ويقسم الباقي
على القطر فما خرج فهو وتر الفضل ولا يخفى معرفة وتر اثني عشر جزءا للقوس
في شكل الكتاب ب ه وتر الثلث ب ح وتر الخمس ب ا وتر السدس
فيكون ب ح وتر اثني عشر جزءا فنقول كان ب ا وتر المثلث على ما مر
وتر الخمس ا ح وتر الخمس ا ب مربعه
نقصناه من مربع القطر
جذره وهو خط ا ح
وسطح ا ب في ب ح فان كان
نقصناه
من الاول بقي
قسمناه على القطر خرج
وهو وتر اثني عشر
جزءا واول يمكن ان يبين هذا المطلوب من غير استعانة بالمقدمة السابعة
نفيد الشكل المذكور في الكتاب



ونخرج حت ومن العمود اه على ه فلان زاوية حت ا منفرجة بالشكل الثلثين
من الثلثة الاصول يقع ولا يقع قائمة ومنفرجة خارج الدائرة فنقول ان سبق
مثلثي اه حا اب زاويتي حا متساويتان لكونهما على قوس اب وزاويتا ب ه
زاويتان اي زاوية حا اه كزاوية ا اب وبعد الغاء زاوية ب اح المشتركة تبقى
زاويتا اه حا متساويتين وزاويتا ح اب ه قائمتان فمثلثا ه حا اب اه
متناسبا الاضلاع لنسبة اه الى اب كنسبة ح ا الى ب ه وكنسبة اح الى اه
فيصير كل من ب ه اه معلوما فاذا الفينا مربع اه من مربع اح بقي مربع ح ه
بشكل العروس فيصير ح ه معلوما فاذا القينا المعلوم من ح ه المعلوم
بقي ح ت معلوما وهو المراد وهو اقرب العمل هذا الوجه ان يحصل وتر تمام كل من
القوسين المعلومتين ثم يضرب وتر القوس الاصغر في وتر تمام القوس الاعظم ويقسم
الحاصل على القطر ويضرب وتر القوس الاعظم في وتر تمام القوس الاصغر ويقسم
الحاصل على القطر ثم ينقص مربع خارج القسمة الاصغر عن مربع خارج القسمة الاعظم
وهو خط جذر الباقي وينقص خارج القسمة الاول من هذا الجذر ويبقى وتر الفضل
فلاجل معرفة وتر الباقي نستخرج اولا بهذا الوجه نقول كان سطح اب نصف القطر
في اه وتر تمام الخمس ٥٨٧٧٥٣ ٥٩ تسعمائة على اه القطر خرج مقدار خط
٥٨٧٧٥٣ ٥٩ وكان سطح عب في اح ٣٣٣٣٣٣ ح ت تسعمائة على القطر خرج ٣٥ ٥٩
وهو مقدار خط اه اخذنا مربعه فكان ٣٣٣٣٣٣ ٥٩ وكان مربع اح على ما مر
٥٨٧٧٥٣ ٥٩ فنقصنا منه مربع اه بقي مربع ح ه ٣٣٣٣٣٣ ٥٩ فاستخرجنا جذره
فكان ٥٧٧٧٥٣ ٥٩ وهو خط ح ه فنقصنا منه مقدار خط ح ت بقي ٣٣ ٥٩
وهو مقدار خط ح ت وتر اثني عشر جزءا وفقا للاول في معرفة نصف قوس
معلومة الوتر قوله لانا اذا فصلنا اه مثل اب على ان احد طولي من
اب وذلك كذلك لان زاوية اهب الواقعة في قطعة اصغر من النصف منفرجة
فلو كان اه مساويا لاب يكون مثلثا اب ه اه متساويين بالرابع من الاول
الاصول ولزم تساوي الزاويتين المنفرجة ولو كان اه اصغر من اب يقع نقطة
ه بين ا ح ويكون زاوية ح ه ا حادة فيحصل مثلثان لزم تساوي الحادة والمنفرجة
ولزاد ويا بيانه بدون الخلف نخرج من ا عمود ا ح على اب فلان زاوية اهب منفرجة

اي من اصغر من اب ه

الشكل ٤

شكل در مسئله سيوم كه نصف قوس است وتر قوس در كه
١٧ است و ٥٩ است ١٢

قوله في معرفة نصف
قوس بمعلومية الوتر ٥

بحث
چه زاويه حا اه ب اه محيط متساوي قوسين
حا ه ت متساوي اند و در هر دو مثلث
ضلع اه مشترك هست و ضلعين اب اه
متساوي فرض كنيم ٥ و در رابع اول الاصول
گفته كه چون دو ضلع از دو مثلث متساوي
بگذرانند بر سبيل تناظر زاويه متساوي
بالطبع بر زاويه مثلث متساوي ايم زاويه با
متساوي بالطبع بر هم دارا باشند ٥

اي من اصغر من اب ه

تقع خطوط ح خارج الدائرة فيكون في مثلثي ا ح ا د د ا و ب ا متساويتان وزاويتا
ح د ثابتتان وا و مشترك فبالسادس والعشرين من اولى الاصول يكون ا ح
مساويا لا د فيكون ا ب ا ه متحدة وترجمة اخرى تقول ان في مثلثي ا ب ا ه د
زاويتي ا متساويتان لتساوي توسيطهما زاوية ب ا ه مع زاوية د ا
قائمة بالضرورة يكون زاوية د ا اعظم من زاوية ا ه ب فيكون زاوية ا ه
مثل زاوية ا ب فيكون مثلثا ا د ه ا ب متساويين بالسادس والعشرين
من اولى الاصول فيكون ا ه مساويا لا ب ويلزم منه المطلوب وقد يمكن ضلعا
ا ه ا ب لنفي ب ا ه العبارة السابعة في مثل هذا المقام من قال ضلعا ا ه ا ب
متساويان وا ب مشترك اما تساوي زاويتي ا فبالسادس والعشرين من اولى
الاصول او على توسيط متساويتين واما كون ا ه مساويا لا ب فبالرابع
من اولى الاصول واما كون ا ح ا د بقسمان على د ح د ح ح د ه اي مربع د ح
كربعي د د ح ومربع د ه كمربعي د د ه فيكون المربعين واما كون زاوية ا ح
قائمة فبالثلثين من ثالثة الاصول واما كون نسبة ا ح الى ح د كنسبة ح د الى
ح د فبالثامن من سادسة الاصول واما كون سطح ا ح في ح د مساويا لمربع ا ح
فبالسابع عشر من ثالث المقالة وطريق العمل ان نوخذ اعظم القطر على وتر تمام
القوس المعلومة الوتر ونصفه ذلك الفضل ويضرب بالقطر في نصف الفضل
ويضرب بالفضل في نصف القطر ويوخذ الحاصل المحصل وتر نصف القوس
المطلوبة ب ا ول ولنا ان نعرف ه تا نصفه بطريق اخر فليكن نصف دائرة ا ب ح على
مركزه وقطر ا د ووتر ا ب معلوم فنخرج من ب عمود ب د على ا ب ونخرجه
الى ح فيكون نصف ب ح على د ونوصل ب ا على ح بقوة ثالثة الاصول ونصل

د ح ا ب لتقي مثلثي ا ب ح ا د ح زاويتا د
قائمة وكذا زاوية ب ا ح لانها في نصف
الدائرة فبالرابع من سادسة الاصول
يكون نسبة ا ح الى ح ب كنسبة ا ب الى
ح د وا ح نصف وتر فكذلك ا ب نصف ح د فان ا ب ح د معلومان
فيكون ح د معلوما ومربع ح د كمربعي ح د ا المعلومين فيصير ح د معلوما وهو المطلوب

والعمل بهذا الطريق ان يأخذ نصف وتر تمام القوس المعلومة او وتر ينقص عن نصف
القطر ويجمع مربع الباقي مع مربع نصف الوتر المعلوم فيأخذ المجموع هو وتر نصف القوس
المطلوب وبوجه آخر فليكن دائرة اب جد على مركز ه وجد ب و على وتر القوس
ب ح على ز كما تقدم ونصل اب ب ح فاذا كان ب ح معلوما لكن اب وحده بعد
اصغر من مربع اب ه ومربع ه ز فنصل ب ز هو المعلوم
ومربع اب ه ز هو اب ب المعلوم
فيصير اب بل اب معلوما وهو المطلوب
والعمل بهذا الطريق ان ينقص مربع
نصف الوتر المعلوم من مربع نصف القطر
ويخرج الباقي ينقص من نصف القطر ويجمع الباقي مع مربع الاخر مربع نصف
الوتر فيخرج المجموع هو وتر النصف وهو المطلوب فان كان وتر اب بين وتين
معلومين يكون وتر مجموعهما ايضا معلوما فليكن في الشكل وتر اب ح معلومين ونصل
ب ح فلان في مثلث اب ح زاويتا ب ح قائمة وقد خرج منها عمود ب ز على ا
يكون اب وسطا في النسبة بين ا ح وا ز بالثامن من سادسة الاصول فمربع
اب يساوي مستطيل ا ح في ا ز فيصير ا ز معلوما ومربع اب كما هي ب ز وحده
ب ز على منصفه اعني ح ط معلوما وهو المطلوب وطريق العمل ان يقسم مربع اب
الوترين المعلومين على الخط وينقص مربع خارج القسمة عن مربع احدى الوترين
ربع نصفي الوتر الموصول له وبهذا الوجه يمكن ان يعرف من وتر اثني عشر وخمس
تسعة خرج وتر نصف ربع بالطريق المذكور في الاصل وبالحساب الهندي لسهولته
منقول وتر اثني عشر جزءا كما مر لان ثانية مرتفعة ب ح ز نقصها من مربع
القطر اربع مرفوعات مرتين هي مربع وتر تمام اثني عشر الى النصف
ح ط وكان ح ط جذره فنضل القطر عليه ط ا وكان القياس ان ينصف
ذلك الفضل ثم يضرب في القطر لكن لما كان القطر مرفوعا مرتين فاذا اضعناه في
نصف الفضل حصل بعينه اوقاتا الفضل مرفوعا مرتين فنقص المساحة رفعنا الفضل
مرتين صار ح ز وهو وتر ستة اجزاء فنقصنا مجذوره عن مربع
القطر هي ح ط جذره ط ا فضل القطر عليه ا ح ب رفعناه مرتين

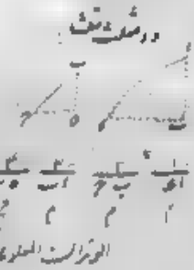
حصل [illegible] وهو وتر ثلاثة اجزاء نقصنا جذوره عن مربع القطر
بقي [illegible] فضل القطر عليه [illegible] ونقصناه بمربعه صار
[illegible] اخذ ناجذرا كان [illegible] وهو وتر نصف ربع كما ذكره المحرر [illegible]
وتر مجموع قوسين معلومتي الوتر قوله اذ كل واحد منهما وتر تمام قوس [illegible] وذلك
لان كلا من اب ده قطر الدائرة فقوس اب نصف دائرة وكذا قوس [illegible]
فان تمام قوس ب على الاول [illegible] تمام قوس ب على الثاني [illegible] نقول ان
قوسي اب ده لكونهما نصفي دائرة بعينها متساويتان فاذا اسقطنا اب
المشترك بينهما بقي ده مساويا لاب وايضا زاويتا ب ده اب المتقابلتان متساويتا
الخامس عشر من اولي الاصول فيكون وتراهما اعني قوسي ده اب متساويتين
فكذا وتراهما اعني خطي ده اب قوله واذا القينا مضروب احد الضلعين
قد ثبت في الشكل الثاني ان مجموع سطح ه ب في ج د وسطح ب ج في ه د اذهما
وتراهما قوسي ده ج ب وكذا ب ه قطر الدائرة معلوم فاذا القينا سطح ده في
ب ج عن سطح ب ج في ه د بقي سطح ج د في ه ب فاذا القينا ه على ب القطر
فخرج ه ز فاذا نقصنا مربع ه ز عن مربع القطر بقي مربع ا ز وضعه [illegible]
وطريق العمل ان يضرب احد الوترين المعلومين في الآخر ثم يضرب وتر تمام احدهما
في وتر تمام الآخر ويقسم الحاصل الاول من الحاصل الآخر ويقسم الباقي على القطر
ويقسم [illegible] مربع الخارج عن مربع القطر ويوخذ جذر الباقي يكون الوتر المطلوب
اقول وللبيان وجه آخر فلنفرض الدائرة مع الوترين المعلومين والوتر المجهول
ونخرج قطر ا ب ونصل ونخرج من ب عمود ب ه على ا ج فهي مثلثي ا ب ج ه ب
زاويتا ج ه القائمتان على قوس اب متساويتان
وزاويتا اب ج ه ب ج غايتان
فالرابع من سادسة الاصول
نسبة ا ج القطر الى ب ج كنسبة اب
الى ب ه فسطح اب في ب ج كسطح

اب ده

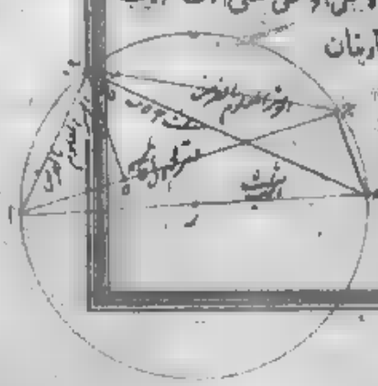
فسطح ده في ب ج ودوتراه
ب ج معلومان بالفرض وكذا ب ه ج

يعني فيوضع مربع ه ز

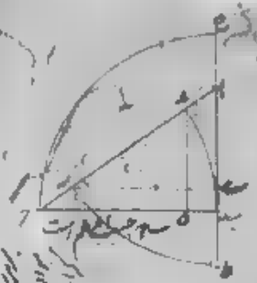
ده مثلث ب ه ج



الوتر الثاني المعلومان



الى ه ب فيصير ه ب معلوما وضرب ب ح كربعي ح ه ه ب وضرب ا ب
كربعي ا ه ه ب فاذا اسقطنا مربع ه ب من كل منهما بقي مربعا ح ه ه ا معلومين فيصير
مجموع ا ح معلوما وهو المطلوب وطريق العمل بهذا الوجه ان يضرب نصف الوترين المعلومين
في الآخر ويضعف الحاصل على القطر ويسقط مربع الخارج من كل من مربعي الوترين فما بقي
منهما يؤخذ جذر كل منهما ويجمع الجذران ليحصل الوتر المطلوب وبوجه آخر يفيد
الدائرة والاوتار المذكورة وعمود ه ب ولكن المركز ز ونصف ب ح على ح ونخرج
خط ونصل ح ز ونخرج ح ز الى ه فنقول ان زاوية ح ز ه مثل زاوية
ح ا ب لان قوس ح ب ضعف ح ز
وزاوية المركز ضعف زاوية المحيط
ولانك ان ح ح جيب زاوية
ح ز ه فهو ايضا جيب زاوية ح
ا ب ومثل ذلك يبين ان ا ط جيب زاوية ب ا ه وسيجيء في احكام المثلثات
ان منا اضلاع المثلث كنسب جيوب زواياه وفي مثلثي ح ب ه ا ب ه زاويتا ه
قائمتان فنسبة ح ب الى ب ه كنسبة ا ب الى ا ه ونسبة ا ب الى ا ه
كنسبة ب ه الى ح ح فيصير ب ه معلوما واذا اسقطنا مربع ب ه عن كل
من مربعي ح ب ا ب يبقى مربعا ح ه ه ا فيصير كل من ح ه ه ا بل المجموع ح ا معلوما
وهو المطلوب وطريق العمل بهذا الوجه ان يضرب احد الوترين المعلومين في
نصف الآخر منقوصا ويضعف مربع الحاصل من مربع كل من الوترين ويؤخذ جذر
كل من الباقيين ويجمع الجذران ليحصل الوتر المطلوب وبالوجه الاحسن
فليكن قوس ا ب منقسما على ح ونصل ا ح و ب ح وهما معلومان ونصل ح ز ا ب
ونخرج المركز ز ونخرج منه عمودي ز ه ز ط على ب ح ا ح فينصفانهما بالمثالث
من ثالثة الاصول ونصل ه ز ح ز
ونضعف ح ز على ح ونرسم عليه
ح ا دائرة فتمر منقطعة ه ز
لعكس المذكور من ثالثة الاصول
ونوقع ح ز كما في ز ه ح ونخرج



ز ح و ح معلومان فنصير كل من ا ه و ز معلوما بالذي ادعيناه اضلاع ح و ز
الاضلاع الاربعة و ح و نصف القطر معلومات فبالشكل الثاني من الكتاب يصير
ه ز معلوما لان ه ز نصف كل ا من ب ح و ح ا يكون مساويا لا ب بالمثال الذي
من ساده الاصول فيكون مثلثا ا و ب ز و ه متشابهين فنسبة ح ا الى
ح ه كنسبة ا ب الى ه ز فيكون ا ب ضعف ه ز المعلوم وهو المطلوب وطريق
العمل بهذا الوجه ان ينصف من ربع نصف كل من الوترين عن مربع نصف القطر
ويضرب جذر الباقي الاول في جميع الحاصلان ويقسم المجموع على نصف القطر
فالخارج يضعف ليحصل الوتر المجهول فيصير ا ب مثل ما منه معلوما وضعه
الباقي في اربعة اضلاع ا ب و ا ح و ب ح و ا ب ب ح معلومان بالفرض منها يعلم
وتر ما بينهما اعني ا ه و ح و نصف قطر و ب ا معلوم فباستعانة الشكل الثاني
يصير ا ح معلوما وطريق العمل بهذا الوجه ان ينصف من ربع كل من الوترين المعلومين
عن مربع القطر المبقي مربعا وذي ما بينهما ثم يضرب وتر تمام القوس الاولى
ويقسم مجموع الحاصلين على القطر ليخرج الوتر المجهول وهذا معنى قوله مثل ما مر
يعني يعلم المجهول باستعانة المقدمة الثانية كما يعلم في الوجه الاول بها والا فلا
يخفى ان بين الوجهين تباينا بالمثال وهو انه بين كل وترين منهما حاصلة منه اذا
قسم وتر جزء ونصف على هذا الشكل وتر ثلثة اجزاء فبذلك وتر اربعة اجزاء
ونصف وهكذا الى الاخر فيبقى بين كل معلومين من تلك القسي قوسان مجهولتا
الوتر من القسي المتفاضلة بنصف جزء ونصف جزء الذي وضع جدول الوتر عليها
فاذا علم مثلا وتر جزء ونصف فوتر ثلاثة اجزاء يبقى بينهما جزءان من الاجزاء
المتفاضلة بنصف جزء نصف جزء مجهولي الوتر وهما جزءان وجزآن ونصف
وعلى هذا القياس اذ ليس الى معرفة وتر ثلث القوس المعلومة الوتر من جهة
المنطق طريق بوجه فانهم المولى الاعظم غياث الدين محمد بن محمد وهو الذي
قول رقمه سر قندا الى استخراج ذلك بطريق الخطى والمراهين هندسية وحسابية
مبنية على الحركة والمقابلة وقد اتى في ذلك رسالة ونحن نستخرج هنا وتر جزء
من وترين وجاءت بهذا الوجه اذ لا حاجة اليه في معرفة جيب درجة واحدة
وتوره حسابية وبرهانية بوجه آخر اقرب الى التحصيل مما ذكره وهو موقوف على

معرفة وتر ستين درجات نستخرج الاوتار المعتبرة اعني لكل درجة وتر ونصف
سدس الدور اعني لكل درجة وتر ونستخرج وتر الفضل بينهما اعني ستة درجات
وهذه الاوتار وان استخرجها بطليموس لكنا نريد ان نستخرجها الى السابقة او
السادسة ليكون اقرب الى التحقيق فنقول قد مر ان ثلاثة امثال مربع نصف
القطر يساوي مربع وتر الثلث وكان ثلاثة امثال مربع نصف القطر ثلث مرفوعات
مرتين اخذنا جذره كان [illegible] وتر سادسة وهو وتر الثلث
وقد مر ايضا انه اذا كان وتر قوس معلوما واريد وتر نصفها يؤخذ نصف القطر
على وتر تمام القوس المعلومة ليوتر ويرفع مربعه واحدة ويؤخذ جذر الحاصل
فيخرج وتر نصف القوس فنقول كان وتر السدس [illegible] درجة اخذنا نصف
القطر على وتر تمامه اعني وتر الثلث حصل [illegible] وتر سادسة رفعناه
مربعة واخذنا جذر الحاصل فكان [illegible] وتر سادسة وهو وتر
نصف السدس [illegible] درجة وقد مر ايضا انه اذا اخذ جذر مجموع مربع
ربع القطر ومربع نصف القطر ينقص من ذلك الجذر ربع القطر حصل وتر العشر
وكان مربع ربع القطر [illegible] مرفوع مرة ومربع نصف القطر مرفوعا مرتين مجموعهما
انه مرفوع مرة اخذنا جذره فكان [illegible] وتر سادسة وهو نصف
ربع القطر فنهما بقي [illegible] وتر سادسة وتر العشر اعني [illegible] درجة
وايضا قد مر انه اذا نقص مربع وتر القوس من المعلوم من مربع القطر بقي مربع وتر تمام
تلك القوس الى النصف وانه اذا كان قوسان مختلفان معلومتان لوترين ضرب
وتر القوس العظمى في وتر تمام القوس الصغرى وضرب وتر القوس الصغرى
في وتر تمام القوس العظمى وتقسم الحاصل الذي من الحاصل الاول وتقسم الباقي على القطر
يخرج وتر الفضل بين القوسين فنقول كان مربع وتر [illegible] درجة [illegible]
وكان سادسة نقصناه من مربع القطر بقي [illegible] مرفوعات مرتين بقي
[illegible] سادسة اخذنا جذره فكان [illegible] سادسة
وهو وتر تمام [illegible] درجة وايضا مربع وتر [illegible] درجة على قدر [illegible]
خامسة نقصناه من مربع القطر بقي [illegible] خامسة جذره
[illegible] سادسة وهو وتر تمام [illegible] درجة فرضنا وتر [illegible] درجة في وتر

مربع تمام قطر
مجموع مربعي

وتر الثلث [illegible] وتر سادسة

حصل وتر نصف [illegible]

حصل وتر العشر اعني

[illegible]

[illegible] وتر تمام [illegible]

حصل [illegible]

[illegible]

تمام ت درجة حصل اط ج ما تولد تر خامسة وضربنا وتر ك درجة في وتر تمام
تو درجة حصل بط ح تولد مط ح وكل خامسة نقصنا الحاصل الثاني من الحاصل
الاول بقي بد ح ح مط ح تر ح خامسة قسمنا على القطر خرج وتر ثلث درجات
وهو المطلوب فوقع اول سابعة اذا تحقق هذا فلنعرض لبيان المطلوب فنقول

ابعث جزء سنة درجات وا ج

وترها المعلوم ونقسمها بثلاثة اقسام متساوية على نقطتي ب ح ونصل او ب ا ب
ب ح ح د ح ت ونخرج عمود ب ه على ا ح نصفه على ه لان في مثلثي ا ب
ح ت ه ضلعي ا ب ب ح متساويان بالفرض وكذا زاويتا ب ا ه ب ح ه ب ه
مشتركة فالباقي من الزاويتين من اول الاصول يكون ا ه مساويا لـ ه ح والمطلوب
معرفة وتر ا ب فنفرضه شيئا وقد بينا فيما تقدم انه اذا كان وتر شيئا ومثلان
معلومتا الوتر واربعة معرفة وتر مجموعهما يقسم مربع احدهما على القطر وينقص
مربع خارج القسمة عن مربع احد الوترين المعلومين ليبقى مربع ا ه نصف
الوتر المجهول فاذا كان ا ب شيئا يكون مربعه مالا واذا قسم على القطر وهو
مربع وعان خرج مقدار ب ه نصف دقيقة من مال الا عشر اعشار من ثلثة من
مال فيكون مربعه ثلثة من مال مال فاذا نقصنا من مربع ا ب بقي مربع ا ه مالا
واحد الا ثلثة من مال مال ومربع ا ه ربع مربع ا ح بالرابع من ثانية الاصول
فيكون مربع ا ح اربعة اموال الا ثانية من مال مال وبالشكل الثاني من الكتاب
كان سطح ا ح في ب ح اعني مربع ا ح مثل مجموع سطح ا ب في ح ح وسطح ب ح
في ا ح وكان ا ح على ما استخرجنا ولو مط ح بسطح ح ل سابعة فالحاصل
من ضرب ب ح الذي هو ثلثة في ا ح هو ولو مط ح ح ل سابعة شيئا وسطح ا ب
في ح ح مال فاذن اربعة اموال الا ثانية من مال مال تعدل مالا وهذا العدد من
الاشياء ومن في اعلا الجبر والمقابلة انه اذا كان في احد المتعادلين اشياء مثل
ديوان مثل المستثنى في الآخر ويسمى هذا العمل بالجبر يصير اربعة اموال
معادلة مال وثانية من مال مال وهذا العدد من الاشياء وايضا من قواعد
هذا العلم ان المشترك في المتعادلين يحذف ويعمل بالباقي ويسمى هذا العمل
بالمقابلة فعلى هذا يكون ثلاثة اموال معادلة لثانية من مال مال وهذا العدد

اربعة اموال الا ثانية من مال مال
تعدل
مالا ولو

من الاشياء فردونا اجناس المتعادلين الى الثلث فصار مال واحد معادلا
لعشرين ثالثة من مال مال وثلث عدد الاشياء هب ولكن يطرح مربع نصف
وهذه الاجناس المستعملة في هذا العمل نسبة واحدة كما تقدم هناك
فاذا اخذنا ضعف مربعه صار شيء واحد معادلا لاربعين ثالثة من
مكعب وهذا العدد الذي هو ثلث ه ولكن ط ست لج ه سابعة فانتهى العمل
الى شيء يعدل اعداد وهذه ليست من المسائل الثابتة المشهورة مثل كالمعنى
انه اذا حصل عندك مكعبات المعادلات بنسبة وثلث العدد الذي كون عشرين
ثالثة من مكعبه كان ذلك العدد هو المطلوب المجهول المطلوب
العدد واخذنا مكعب ثلث العدد المذكور فكان ط ي ه ج ب ه لط سابعة
ضربناه في ك ثالثة حصل ا ا ج ح كط كاف و سابعة زدناه على الثلث العدد
المذكور بلغ ب ه لط و كط و ا مر سابعة اخذنا مكعبه فكان ط ا ج ح ولب
ل ج ط سابعة ضربناه في ك ثالثة حصل ا ا ج ح مب ل ه سابعة ضربناه
في ثلث العدد المذكور حصل ب ه لط و كم لج كط ه سابعة فكان ط ا ج
مه ه و لج ه سابعة ضربناه في ك ثالثة حصل ا ا ج ح مب ه ح كط سابعة
زدناه على ثلث العدد المذكور حصل ب ه لط و كب كط ج كط سابعة مكعبه
ط ا ج لط كط ط سابعة ضربناه في ك ثالثة حصل ا ا ج ح مب ه ح كط
سابعة زدناه على ثلث العدد المذكور حصل ب ه لط و كب كط ج كط سابعة
وهو الشيء المجهول اعني ج ح مرتين لانا اذا اخذنا مكعبه وضربناه في ك ثالثة
زدناه الحاصل على ثلث العدد المذكور حصل هذا العدد بعينه فعلم ان هذا
العدد هو العدد الذي اذا جمع عشرون ثالثة من مكعبه مع ثلث العدد المذكور
يحصل المطلوب واستخراج وتر العشرين بهذا الطريق مطلوب من السلطان
الاعظم ايلك دوح الله روحه ثم انا نستخرج بالطريق المذكور وتر جزء
واحد ووتر نصف جزء ليكون دستورا لمن اراد تكميل جدول الوتر على التحقيق
فنقول كان مربع وتر خمسين ط ط ه ط ط ه ط ط ا ا سابعة فنصفناه من مربع القطر
بقي سبع وتر ثلاثين ط ط ه ط ط ه ط ط ه ط ط ا ا سابعة اخذنا مكعبه فكان
ا ط ح ا ا ت ه ط ا ا و كان نصف القطر عليه ا ا ه مر ه ط ح مر سابعة

رفعنا بمرتبة واحدة اخذنا جذره فخرج وتر القوس التي هي جزء واحد آت مط
قام لح ت ت ت ساعة نقصنا جذره من مربع القطر بقي ح ط ح مد ت
ت مد قام لح ساعة اخذنا جذره وهو دقيقة جزء واحد فكان بسط نط مح
لح ت مح مد ط مح ساعة نقصنا من القطر بقي ما ما لو كو نر ما ما ما ساعة
رفعنا بمرتبة واحدة اخذنا جذره فكان بالاكداد مح لب كط ساعة وهو وتر نصف
جزء واذا عرف وتر نصف جزء يمكن معرفة جميع الاوتار بالطريق المذكور واعلم
ان ما ذكرنا من انه ليس الى معرفة تلك القوس المعلومة الوتر طريق مقنع وانه لا يمكن
استعلام وتر ثلث القوس من وتر تلك القوس فلا ينافي ما اذا كان وتر الثلث
معلوما من جهة اخرى كما في وتر اثني عشر وستين وثلثين فتامل قوله
لا يخالفه المقادير المحصلة يعني انه اذا علم وتر جزء واحد يعلم منه وتر جزئين
وكذا ما فوقها الى نصف الدور وقد حصلنا فيما تقدم مقادير اوتار معينة كاوتار
والخمس وغيرها مقادير الاوتار المحصلة على الوجه الذي تقدم لا يخالف مقادير
تلك الاوتار بالوجه الذي حصل من وتر الجزء الاول قوله فيكون ه د مساويا
ز ذ لك تساوي زاويتي حرف ا آت المستلزم لتساوي قوسيهما المستلزم لتساوي
وترهما بشكل الخامس والعشرين من الثالث من والعشرين من ثالثة الاصول واما ان
حه اطول من ه ا فلانه بين اقليدس في الثالث من سادسة الاصول انه اذا
نصفت زاوية مثلث بخط كان نسبة احد ضلعي الزاوية الى الاخر كنسبة احد
ضلعيها الى الاخر على الولاء وحرف اطول من ت ا فيكون حه اطول
من ه ا واما ان عمود د ز ينصف حه فلان في مثلثي حه ز د ز ذ اوتي
حه حادتان متساويتان فلا يمكن وقوع العمود خارج المثلث اذ يلزم وقوع قائمة
ومنفرجة في مثلث فاذا وقع داخل المثلث وحصل المثلثان المذكوران
وفيهما حادتان متساويتان وقائمتان وه مشترك بينهما فبالتاسع والعشرين
من اولى الاصول يتساوى حز زد وايضا مربعا حه ه ا المتساويان يساوي
احدهما مربعي حز زد والاخر مربعي از زه بشكل العروس ويسقط مربع
از المشترك يبقى مربعا حز زد متساويين واما ان اه اطول من ه ذ فلان
زاوية ه ا منفرجة اذ هي اعظم من داخلة ه ز ه القائمة فبالتاسع عشر

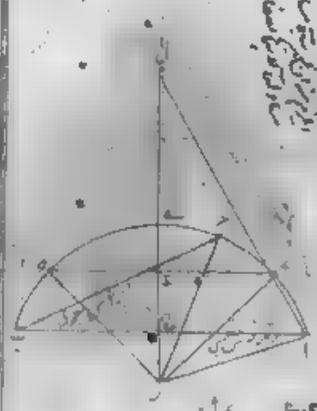
من اولى الاصول يكون ضلع ا ب اطول من ه ز وزاوية ا ب ه قائمة فيكون وترها
اعني ا ه اعظم من ا ز وايضا بشكل العروس مربع ا ب ه يساوي مربعي ا ز و ا ح
ا ه يساوي مربعي ا ز و ا ح فمربع ا ه اعظم من مربع ا ح فيلزم ان يكون ا ه
اطول من ا ح وهو من ز ا وهو المطلوب الرابع فاذن نسبة المثلث الى المثلث
اصغر من نسبة القطاع الى القطاع توضيحه ان نسبة قطاع ا ه ط الى ا ه ح
اعظم من نسبة مثلث ا ه ز الى قطاع ا ه ح فان نسبة اعظم المقدارين
الى ثالث اعظم من نسبة اصغرهما اليه بالثامن من خامسة الاصول ومثلث
ا ه ز اعظم من قطاع ا ه ح فنسبة مثلث ا ه ز الى قطاع ا ه ح اعظم من نسبة
الى مثلث ا ه ز فان نسبة مقدار الى اصغر المقدارين اعظم من نسبة الى اعظمهما
بالشكل المذكور فنسبة قطاع ا ه ط الى قطاع ا ه ح اعظم من نسبة مثلث ا ه ز
الى مثلث ا ه ز فان النسبة التي هي اعظم من نسبة هي اعظم من بالنه يكون
اعظم من الثالثة فنسبة المثلث الى المثلث اصغر من نسبة القطاع الى القطاع
ونسبة المثلثين كنسبة قاعدتيهما اعني ا ه ه ز بالشكل الاول من سادسة
الاصول ونسبة القطاعين الكائنين من دائرة واحدة كنسبة قوسيهما
اذ مساحة كل منهما يحصل من ضرب نصف القطر في نصف قوسيهما كما تبين في
علم المساحة ولا شك ان نسبة حاصل الضرب الى احد المضروبين نسبة المضروب
الآخر الى الواحد فنسبة القطاع الى نصف قوسه كنسبة نصف القطر الى الواحد واذا
كان نسبة القطاعين نسبة نصفي قوسيهما كان نسبتهما كنسبة القوسين لان
نسبة الاضعاف نسبة الانصاف ونسبة القوسين كنسبة زاويتيهما بالشكل الاخير
من سادسة الاصول فيلزم ان يكون نسبة ا ه ط الى ا ه ح اصغر من نسبة زاوية
ط ا ه الى زاوية ح ا ه وبالتركيب وهو احد نسبة مجموع المقدم والتالي الى التالي
يكون نسبة ط ا ه الى ح ا ه اصغر من زاوية ط ا ه الى زاوية ح ا ه ولا شك انه
اذا ضعف المقدمان فالنسبتين لا يتغير النسبة لان نسبة الاضعاف كنسبة
الانصاف وح ا ه ضعف ا ه اعني مقدم النسبة الاولى وزاوية ح ا ه ضعف زاوية
ط ا ه مقدم النسبة الثانية فتكون نسبة ح ا ه الى ا ه اصغر من نسبة زاوية
ح ا ه الى زاوية ط ا ه وبالتفصيل وهو احد نسبة تفصيل المقدم على التالي الى التالي نسبة ح ا ه

الى ا ه

ا ه ط ح ا ه ط ا ه ح

فاذا وضعنا ان القطاعات من دائرة واحدة ونظرنا
الدائرة
لكل قطاع واحد بنسبة ولزم منه ان يكون نسبة القطاع
الى نصف قوسه مساوية لنسبة كل قطاع
الى نصف قوسه واحدة بعينها اذ نسبة نظير
الى واحد هي نسبة صاحبه فتناسبه هكذا
قطاع نصف قوسه قطاع نصف قوسه
ولذا اذا اردنا ان نجد النسبة قطاع الى قطاع
كنسبة نصف قوس قطاع الى نصف قوس
قطاع ثاني فنسبة قطاع الى قطاع كنسبة الى

الى ه ا اصغر من نسبة زاوية ح ر ب الى زاوية ب د ا وكان نسبة ح ر الى ه ا كنسبة
ح ب الى ب ا ونسبة زاوية ح ر ب الى زاوية ب د ا كنسبة قوس ح ب الى قوس ب ا
فاذن نسبة ز ر ح الى ز ب ا اصغر من نسبة قوس ح ب الى قوس ب ا وهو المطلوب
والاخفى ان هذا المطلوب لا يتم بدون شيء من هذه المقدمات اعلم ان تعليل
بين التركيب والتحليل في النسب المتساوية ويتبين ذلك في النسب المتفاوتة لكن بيانها
سهل باستقامة اشكال المقالة الخامسة من كتابه كما لا يخفى على المتفطن وبيع ذلك
فقد بينا الحرر بالفعل في صدر تحرير كتاب الكرة والاسطوانة لارشميدس
نعم ان شارح الفاضل ذكر هنا برهانا آخر على المقدمة الثانية فلنورده هنا
تقريره ليكن ا ب وقوس ا ح ب و ح ب و ز قوس ح ب ينصف قوس ا ح
على ز ونخرج ز ه موازيا لا ب ا و ح ب ا متشابهان بان الموازي لخط نقص قوس ز ح
نقص من ح ب و ز ه مساو لح ب ونخرج من ز الى مركز عمود ز ح على ا ب ونخرجه
فيكون عمودا على ز ه الموازي له ايضا وينصف كل منهما بالثالث من ثالثة الاصول
ز ونصل ا ز ونخرجه مع العمود حتى يلاقيا على ل ونصل ز د ا د فقطاع ا د ز اعظم
من مثلث ا د ز وقطاع ز د ح اصغر من مثلث ز د ل بمثل ما من نسبة مثلث
ا د ز الى مثلث ز د ل اصغر من نسبة قطاع ا د ز الى قطاع ز د ح وبالتركيب
نسبة مثلث ا ل ز الى مثلث ز د ل اعني نسبة ا ل الى ل د اصغر من نسبة قطاع ا د ز
الى قطاع ز د ح اعني نسبة زاوية ا د ز الى زاوية ز د ح ونسبة ا ل الى ل د
كنسبة ا ح الى ح ط لان مثلثي ا ل ح و ل ط متشابهان وا ح نصف ز ب ا ب
و ح ط نصف ز ح ا ب المساوي ح ب فنسبة نصف ز ب ا ب الى نصف ز ح ح ب
اصغر من نسبة قوس ا ز نصف قوس ا ح ب الى قوس ز ح نصف قوس
ح ب وكذلك نسبة الجميع الى الجميع وهو المطلوب لا يخفى ان البيان على هذا
الوجه لا يجري فيما اذا كان الوتران لقوسين اعظم من النصف اذ قوس الوتر
الاصغر حينئذ اعظم من قوس الوتر الاعظم فلا يتم البيان بهذا الوجه لكن
هذا القدر كاف في بيان ما نقصده بطلبه من وهو استخراج جزء واحد
بالتقريب واما البيان المذكور في الاصل فجار في جميع الصور كما لا يخفى
على المتأمل قوله فاذن ح ا اقل من مثل ط ب انما كان قوس ب ا

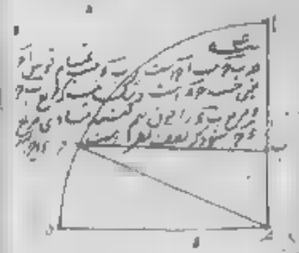


نسبة ا ل الى ل د اصغر من نسبة زاوية
ا د ز الى زاوية ز د ح بل من نسبة قوس
ا ز ح الى قوس ز ح كنسبتها ا ح الى ح ط
مساو لح ب بل كنسبتها نصف ا ب الى نصف ح ب

خمسة واربعين دقيقة وثلثة خمسية خمس قوس آخر يكون اكثر من قوس اب
ثلث قوس اب لنسبة الوترين اصغر من نسبة القوسين فيكون وتر ح اقل من
مثلث وتر ب او ثلثه وكان وتر ب بالحساب الذي خرج ولذلك قال هو اقل من
اب ح لكنه لم يعين الثوالث فلذلك قال هو اقل من اب ح وكان الاولى
ان يقول هو اقل من اب ثلاثا لانه اكسر اذا زاد على المنصف يوخذ واحدا وما يقع
نقص خط اب وتر جزء واحد واح وتر جزء ونصف ونسبة الوترين اصغر
من نسبة القوسين وقوس ح اقل من مثل ونصف قوس اب فيكون وتر ح اقل
من مثل ونصف ب ا ولزوم ان يكون وتر اب اكثر من ثلثي وتر ح وكان وتر ح
بالحساب المتقدم الذي يكون ثلثاه اب ه فلما كان وتر جزء واحد اقل من
ب ه بالاعتبار الاول واكثر منه بالاعتبار الثاني علم ان التفاوت قليل فاخذ
وتر الجزء الواحد اب ه وقد يقال التفاوت بين الاستبارين اربعة ثلثية
وقضية الحساب تقتضي ان ينصف ذلك وتر او النصف على الاقل
وينقص من الاكثر لينتهي الى الاقل لكن لما بقي الكسر الزائد ثلث ثانية فلم
يعتبر لان الكسر اقل من النصف فولد بعد ذلك ثم بالطريق المذكورة فحصل
سائر الاوتار فانه اذا اخرجت وتر جزء واحد يعرف منه وتر جزئين وبعد
ذلك يعرف وتر ثلاثة اجزاء فالفائدة المذكورة في الشكل الخامس نفس على قصد
قوله في خمسة واربعين سطرا قد جرت عادة الحساب من المتقدمين انهم يضعون
الجداول في التقاويم وغيرها لخمسة عشر قسما في الطول بحسب ما يطلبون من
ذلك لكنه لتبين في كل قسم ثلاثة اسطر من الارقام اي الاكثر يجعلها متداخلة
والاقل يجعلها متفرقة فلرعاية التفاوت اختار ذلك قولنا النهاية على الجزء
من ثلثين اعلم ان فضل كل قوس من القوس الموضوعة في الجدول على
القوس التي تقدمها ثلاثون دقيقة ونسبتها الى تفاضل ما بين سطري الوترين كنسبة
فضل القوس المطلوبة او وتر على القوس الموضوعة في الجدول الى فضل حصة القوس
المطلوبة على حصة القوس الموضوعة فرعاية قاعدة الاربعة الاعداد المتناسبة
تقتضي ان نضرب تفاضل ما بين سطري الوترين في فضل القوس المطلوبة
او وتر ونقسم الحاصل على ثلثين ليخرج حصة ذلك الفضل مزيدا على تلك الحصة

على السطر الموضوع في الجدول الحاصل حصة القوس المطلوبة لكن ربما يكون لاجل
السهولة قسم تفاضل ما بين سطري الوترين في كل مرتبة على ثلثين ووضع
خارج القسمة وهي حصة دقيقة واحدة في الجدول فاذا ضرب التفاضل بين الوترين
المطلوبة الوتر والقوس الموضوعة في الجدول في حصة الدقيقة الواحدة وزيد الحاصل
على السطر الموضوع يحصل المطلوب من غير احتياج الى قسمته على الثلثين فيكون
اسهل وانما قال هو حصة دقيقة واحدة بالتقريب لانه كما ان تفاضل حصتي
جزئين لا يساوي تفاضل حصتي جزئين آخرين كذلك تفاضل حصتي دقيقتين
لا يساوي تفاضل حصتي دقيقتين آخرين والموضوع في الجدول مبني على ان تفاضلات
ما بين حصص الدقائق متساوية وذلك على سبيل التقريب والمساهلة اذ التفاوت
في غاية القلة فلا يمكن اصلاحه وهذا اصلاح ثلاثة طرق احدها ان يعرف من
وتر ضعفيه ذلك الوتر وهو المذكور في الشكل الرابع والثاني ان يعرف من تمام
ذلك القوس وهو المذكور في آخر الشكل الاول والثالث ان يعرف ذلك من وتر
الفضل بينهما وبين قوس سطرية الوتر وهو المذكور في الشكل الثالث وههنا طرق
آخر وهو ان تقسم القوس بقسمين معلومي الوتر ويعرف من وتري القسمين وتر
ذلك القوس وهو المذكور في الشكل الخامس في معرفة جيب قوله جيب القوس
هو نصف وتر ضعفها الجيب كلمة هندية وقال ابو الريحان ان الوتر يسمى بالهندية
جيبا ونصفه جيبا ولكن الهند لما لم يستعملوا الاوتار استعملوا انصافها اعني
الجيوب اطلقوا اسم الكل على النصف تخفيفا في اللفظ وفي الاصطلاح هو نصف
وتر ضعف القوس والمراد بالشكل ليس له وتر فنصف ذلك الوتر يكون جيبا نصف
القوس وهذا التعريف لا يشمل جيوب القسي التي هي اعظم من النصف اذ لا نصف
لها الا ان يقال ان جيب قوس اعظم من النصف هو جيب جيب تمامها الى الدور وهذا
التمام اقل من النصف بهذا الاعتبار دخل في التعريف واما التعريف المستفاد من قوله
وكل عمود يخرج من احد طرفي قوس الى آخر فهو جامع الجميع لكن يرد عليه ان
العمود الخارج من طرفي القطر عليه يلزم ان يكون جيبا لنصف الدائرة ويمكن دفعه
بان من المعلوم ان ليس لنصف الدائرة جيب فلا حاجة الى الاحتراز عنه الا ان
ان وارد في التعريف قيد آخر وهو قوله داخل الدائرة اي ان يكون ذلك العمود داخل الدائرة

والعمود الخارج من طرف القطر عليه يكون وتره يلزم ان يكون جيب النصف الخارج
ويمكن دفعه بان من المعلوم ان ابين لمنصف الدائرة جيب ظل الحاصلة الى الاخراج
خارج الدائرة على ما يستفاد من ثالثة الاصول قوله بل حاله من نصف القطر الى الوتر
من القطر الوتر زوده الى ان يصير نصف القطر والجيب يزداد حالى ان يصير نصف قطر
دائرة مربع القطر يساوى مربع وتر قوس مع مربع وترتها مرتها الى نصف الدور مع مربع
نصف القطر يساوى مربعى جيب قوس وجيب تمامها الى الربع وانه ليس لكل الدور
وتر وكذا بان ليس لنصف الدور وجيب قوله فهو جيب قوس ت اه اما بالنظر
الى التعريف الثانى للجيب ظاهر واما بالنظر الى التعريف الاول فنقول ان ب ه اذا
اخرج حتى يصير وترا كان نصف الخط ه ب بالثالث من ثالثة الاصول الى الرابع
بالتاسع والعشرين من ثالث المقالة فيكون ب ه نصف وتر نصف قوس ا ت وكذا
فى جيب ب ز اذا كان ز مساويا له ولان ح ز ب ه عمودان على ه ز وكذا ب ز
على ح ز فاضلاع سطح ب ه ز متوازية بالتاسع والعشرين من اولى الاصول
فيكون كل متقابلين منها متساويين بالرابع والثلثين من ثالث المقالة واما ان نصف
القطر يقوى على جيب القوس وجيب تمامها فلان فى مثلث ب ه ز نصف القطر
ب ه وجيب قوس ا ت ه ز مساو لجيب تمامها اعنى ب ز ثابتة فالمحصلة
تشكل القوس يكون مربع ب ح كمربعى ب ه ه ز قوله وجيب الثلث والسدس
واحد وذلك لان مجموع الثلث والسدس نصف الدور وجيب نصف كل قوس
تمامها الى نصف الدور واحد اذ قطر واحد يمر بطرفى القوس وجيب كل قوس
وبطرف تمامه وعمود الجيب يخرج من الفصل المشترك بينهما على ذلك القطر
واما ان جيبيهما جذر ثلاثة ارباع مركز نصف القطر فلانه قد بين المحدث فى
آخر الشكل الحادى عشر من رابعة عشر الاصول ان العمود الخارج من مركز
الدائرة الى وتر الثلث ربع القطر وثبت فى الرابع من ثانية الاصول ان مربع الخط
اربعة امثال مربع نصفه ولا شك ان ربع القطر نصف نصف القطر ونصف
القطر الواصل بين مركز الدائرة وطرف ضلع المثلث يقوى على العمود المذكور ونصف
وتر الثلث الذى هو جيب الثلث والسدس فاذا نقص مربع ربع القطر اعنى
مربع العمود المذكور عن نصف القطر بقى مربع نصف وتر الثلث اعنى ثلاثة



اى الواصل من مركز الدائرة ووتر الثلث

ارباع

ربع القطر اذا قلنا ان وتر السدس يساوي نصف القطر فجيب نصف السدس

ارباع مربع نصف القطر هو المطلوب وكانه اراد ان يستخرج جيب الثلث
والسدس بلا استعانة الوتر والا فقد سبق طريق استخراج وتر الثلث والنصف بكونهما
جيب الثلث والسدس مضافا وله وجيب الربع نصف القطر وكذلك جيب ثلاثة
الارباع وله وجيب الثمن حذ بنصف مربع نصف القطر لا شك ان جيب الثمن نصف
وتر المربع وقد مضى في مباحث الوتر ان مربع ضلع المربع ضعف مربع نصف القطر ومربع
نصف ضلع المربع ربع المربع ضلع المربع فلذلك مربع جيب المطلوب نصف مربع نصف
القطر وبذلك يظهر المطلوب قوله وجيب نصف السدس يكون نصف نصف
اي ربع القطر قوله وجميع ذلك معلوم مما تقدم في الازمان وقد استخرجنا فيما تقدم
وتر الثمن فنصفه يكون جيب نصف الثمن وكذا وتر اثني عشر ضلعا اي وتر ثلاثين
جزءا فنصفه يكون جيب خمسة عشر جزءا وكذا وتر جميع الدائرة فنصفه
يكون جيب خمس الدائرة وكذا وتر ثلاثة اعشار الدائرة اعني مائة وثمانية
اجزاء فنصفه يكون جيب اربعة وخمسين جزءا وبين بمثل ما مر انا ه ط
على و مقسوم بنسبة ذات وسط وطرفين توضيحه ان خط ه ز ينصف على
ح وزيد فيه ه ط ثانيا السابع من ثانية الاصول يكون سطح ه ط في ه ط مع مربع
ه ز مساويا لمربع ه ط ومربع ه ط اعني مربع ه ح يساوي مربعي ه ز ه ح وبعد
الغاء مربع ه ز المشترك يبقى سطح ه ط مساويا لمربع ه ز الذي يساوي
ه ح فه ط مقسوم على ز على النسبة المذكورة وقد مر ط نصف وتر العشر لتوضيح
تمهيد الشكل المزيد في الاصل ونصل ب ه ونجعل ه ك مساويا له ب
ونصل ب ك فهو ضلع المخمس لما مر في الشكل الاول من هذه الكتاب
وفي مثلث ه ب و خط ح ح ينصف كلا من ضلعي ه و ب ب فهو
يوازي ب ب الثاني من سادسة الاصول
فيكون مثلثا ه ح ه ب متشابهين
نسبة ه ح الى ه ب كنسبة ب ب الى ه ح
فح نصف له ب فيه ط نصف ب
فيه ط نصف له ك وكان ه ز مساويا ه ط فه ط ك ايضا كذلك
ح ايضا يوازي ك ب فلمثل ما ذكرنا يكون ح ط نصف ب ك فظهر ان ه ط جيب

الثالث فلان قوس ط ح يساوي قوس ا ح فان يساوي ب ح فبقي قوس ط ح يكون
مقدار ا ب ت ح ح ح مقدار فيكون في قوس ط ح مقدار ح ت مرتين فاذا كان قوس ح ط
نصف قوس ح ت كان نصفه وهو ح ط جيب القوس ح ت وهو المطلوب قوله واما الثاني
وهو ان جيب ت معلوم فلانه لما تبين ان ه د ود عمودان على ا ح ا ط فاذا وصل ا د
ورسم عليه دائرة تمر بنقطتي ه د يعكس الشكل الثلاثين من ثالثة الاصول فيكون
اضلاع ا ه ه د ح ا ا ه ا د معلومان وا د نصف القطر معلوم واذا انقص كل من
مربعي ا ه ا د عن مربع نصف القطر يبقى مربعا ه ت ه د فهما ايضا معلومان
فيصير بالشكل الثاني ه د معلوما وهو المطلوب وذكر الشارح في بيان معلومية
ه د ه ت وجهين آخرين ا د من الدائرة الصغرى معلوما فكذا وتر تمامها
لما مر من ان القطر يقوي على وتر القوس وعلى وتر تمامها الى نصف نصف قطر
والتحقيق ان ا ه ا د وان كانا معلومين لكن باعتبار ان ا د ستون اذ هو نصف قطر
الدائرة العظمى واذا اعتبر بالنسبة الى الدائرة الصغرى صار مقدارهما نصف ما كان
فلا يبقى مربع كل منهما من مربع ا د قطر الدائرة الصغرى ويؤخذ جذر الباقيين
فيصير ه د ه ت معلومين بالاجزاء التي بها ا د مائة وعشرون ولا يخفى
ان ما ذكرناه اظهر واقرب الى الصواب لا يحتاج فيه الى التكلف المذكور وطريق
العمل ان ينقص مربع كل من الجيبين المعلومين من مربع نصف القطر ويؤخذ الباقي
الاول هو المحفوظ الاول ويجذر الباقي الثاني هو المحفوظ الثاني ويضرب جيب
القوس الاولى في المحفوظ الثاني وجيب الثانية في المحفوظ الاول ويجمع الحاصلين
منضما بمرتبة ليحصل جيب المجموع ولمعرفة جيب الفضل ان انتصبا من الجيبين
المعلومين عن مربع نصف القطر ويؤخذ الباقي من مربع جيب القوس الصغرى
هو المحفوظ الاول ويجذر الباقي الآخر هو المحفوظ الثاني ثم يضرب جيب
القوس الصغرى في المحفوظ الثاني ويفضل الحاصل من مضروب جيب القوس العظمى
في المحفوظ الاول ويجعل الباقي منضما بمرتبة ليحصل جيب الفضل بين القوسين
اقول وبيان وجه آخر فليكن دائرة ا ب ح على مركز ه وا ب ت ح قوسين متساويتين
ا ح ويفصل ا ه ويخرج من ه عمود ه ح عليه ويخرج الى ت فتبقى ثالثة الاصول
يكون ا ح ح ه جيبي قوسي ا ب ت ح ه ح جيب تمام كل منهما كما مر في الشكل الاول

من الاشكال السود ونصل ه و ونخرج من ا
عمودا ام عليه وهو جيب قوس ا و ومثلثا ا ر م
و ح ح مثلثا بهان كسبب اشتراك زاويتي
و وقيام زاويتي م ح نسبة ا و الى ا م منه
نسبة ه و الى ح ه فيصير ا م معلوما وان اختلف القوسان فقوسي ا ب ب ح
نصل ه ح ونخرج عمودي ح ر على ب ت وهو جيب ب ح وعمود ا ط على ه ح وهو جيب
ا ح وعمود ر ل عليه وهو جيب ه ح فنقول مثلثا ر ه ح ا ه ح ط مثلثا بهان
بسبب اشتراك زاوية ه وقيام زاويتي ر ح نسبة ر ه الى ح ه كنسبة
ح ط الى ط ح وكل من ه ح جيب تمام قوس ا ب و ر ح جيب قوس ب ح
جيب تمام ب ح معلوم فيصير ط ح معلوما وترتيب على ا ح جيب ا ب فيصير ا ط
معلوما وايضا مثلثا ا ط ه ر ه مثلثا بهان لان زاويتي ا ط ه ر ه متساويتان
لقوائم و ر ه ح ط ه زاويتا ر ح فالمثلثان فنسبة ا ط الى ط ه كنسبة ر ه الى ه ح
فيصير ا ح معلوما وايضا مثلثا ر ل ط ه ح مثلثا بهان لتساوي زاويتي ط ح
وقيام زاويتي ل ه فنسبة ر ل الى ر ط كنسبة ر ه الى ه ح فيصير ر ل معلوما
وهو المطلوب اما طريق العمل فنقول ان تساوى القوسان فنضرب مجموع جيبيهما
في جيب تمام احدهما فيحصل جيب مجموع القوسين وان اختلفا نضرب جيب تمام
القوس العظمى في جيب القوس الصغرى ونقسم الحاصل على جيب تمام القوس
الصغرى ونزيد الخارج من القسمة على جيب القوس العظمى فالمجتمع نضربه في جيب
تمام القوس الصغرى فيحصل جيب مجموع القوسين ثم انا اسقطنا الخارج
من القسمة المذكورة عن جيب القوس العظمى ونضرب الباقي في جيب تمام القوس
الصغرى فيحصل جيب فضل العظمى على الصغرى قوله وبهذا الطريق
يعرف جيب الفضل العشر على نصف السدس وهو ستة انما ذكر هذا
لانه يحتاج الى ذلك في استخراج جيب عشر درجة واحدة كما سيجيء نقول
كان جيب نصف السدس ل مربعه ه فضل مربع نصف القطر عليه
ه حذره ما نزما وهو جيب تمام نصف السدس اعني جيب السدس
وكان وتر الخمس كما مر ح نصفه اعني جيب العشر كون

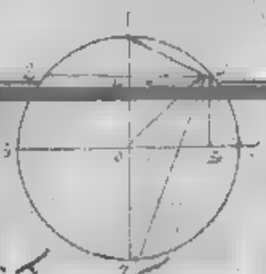
مربعه كـ هو مربع فضل مربع نصف القطر عليه لـ ط و لـ ح اخذنا احد ذه
فكان مجموع ذه وجيب تمام القوس صورناه في جيب نصف السدس حصل
ذ ب و ذ ه وضربنا جيب العشر في جيب السدس حصل ز ب ب ب نقصنا
الحاصل الاول من الحاصل الثاني بقي ز ح ب حيث ه سحنا بمرتبة حصل جيب
الفضل بين نصف السدس والعشر اعني ست دقائق وهو المطلوب قوله ونصف قطر
بنصف قطر ح الواقع عليه عمودا يعني اذا اخرجنا من المركز عمودا على ا ب ينتصف
على ب بالشكل الثالث من ثالثة الاصول واذا اخرجنا ذلك العمود الى المحيط ينصف
قوس ا ب على ح بالتاسع والعشرين من ثالثة الاصول قوله وهما على نسبة واحدة
يعني ان عمود ر ح موازي لعمود ا ه فيكون في مثلثي ا ه ب ر ح ب لكون زاوية ب
مشتركة وزاويتا ه ح قائمتين نسبة ا ب الى ر ب كنسبة ه ب الى ح ب بالرابع
من سادسة الاصول وكان ر ب نصف ا ب فيكون ح ب نصف ب ه قوله ولكن
ر ه معلوم وذلك بالشكل الاول من الاشكال الثلاثة قوله ونخطه ب ح المساوي
لمربع ب ر توضيحه ان في مثلث ب ر ه زاوية ر قائمة وقد خرج منها عمود
ر ح على وترها فبالثامن من سادسة الاصول يكون ب ر وسطا في النسبة بين
ب ه ب ح فبالسابع عشر منها يكون سطح ب ح في ب ه كمربع ب ر فاذا ضربنا
ب ه نصف القطر في ب ح واخذنا حذر الحاصل فيحصل مقدار ب ح جيب
ب ح وهو المطلوب واما آخر العمل فهي ان نحصل جيب تمام القوس المعلومة
الجيب كما مر في اول المبحث وننقص من نصف القطر ونصف الباقي ونضرب
هذا النصف في نصف القطر ويؤخذ حذره فان كان الحساب جيدا والستين
فلا حاجة الى ان نضرب ونرفع الباقي بمرتبة ويؤخذ حذره فالحذر المذكور
هو جيب نصف القوس والقول لاستخراج جيب نصف القوس طريق آخر وتعديل
لبيان الشكل المورد في الاصل ونفصل ا ه على ان زاوية ا ه ر قائمة وكل من ا ه ا ر
معلوم فيصير ر ه ل ب ه معلوما وزاوية ا ه ب ايضا قائمة وضربنا ا ه ب لمربع
ا ب بشكل العروس فيصير ا ب ل بعينه
ب ه معلوما وهو المطلوب والعمل
هذا الطريق ان ننقص مربع الجيب

المعلوم عن مربع نصف القطر ويؤخذ جذر الباقي ونقصه من نصف القطر والجميع
مربع الباقي مع مربع الجيب المعلوم ويؤخذ جذر المجموع وينصف ذلك الجذر ليحصل
المطلوب قوله وبهذا الوجه يعرف جيب ثلاثة من جيب ستة وذلك كان جيب
ستة اجزاء على ما استخرجناه قبل ولج مربعه ط ك ت نقصناه من مربع
نصف القطر بقي ط ء لطرح جذره لط م ونقصناه من نصف القطر بقي
ط م نصفناه ورفعناه بمربعه صار ط ن الى جذره ح ح له وهو جيب ثلاثة
اجزاء نقصناه مجذوره عن مربع نصف القطر بقي ط ك ح ل جذره ط ه و
نقصناه من نصف القطر بقي ب و نصفناه ورفعناه بمربعه صار ب ح ب
جذره ا ل ك وهو جيب جزء ونصف نقصناه مجذوره عن مربع نصف
القطر بقي ط ب جذره ط ج ب نقصناه من نصف القطر بقي ب ا
نصفناه ورفعناه بمربعه صار ب ا خذنا جذره فكان ب ح وهو جيب
ثلاثة ارباع جزء قوله ونخرج وتر حتى يلقى ا ء على ح وذلك لان زاوية
ا و ح حادة ان كان قوس ا ح اقل من ربع وقائمة ان كانت ربعا وزاوية و ح ا
حادة لان الزاوية الحاصلة من نصف القطر والجيب حادة فبالاولى ان يكون
زاوية ب و ح حادة واذا كان الامر على ما ذكرنا يتبين في الخطان جزءا بالمصادرة
المشهورة وقد ظهر من ذلك ان قوس ا ب ح اذا كان اعظم من اربع لا يمشي
هذا البرهان فيه اذ زاوية ا و ح يكون حينئذ منفرجة ولكن هذا لا يضر اذا قرن
من بيان هذه المقدمة استخراج جيب جزء واحد لا محالة يكون القوس اصغر
من اربع وايضا اهل العمل لا يستعملون جيب قوس اكثر من اربع فانه اذا كان
القوس اعظم من اربع واقل من النصف ماخذون تمامها الى النصف وان كانت
اكثر من النصف واقل من ثلاثة ارباع ينقصون النصف منها ويأخذون
الباقي وان كانت اكثر من ثلاثة ارباع ينقصونها من الدور ويأخذون الباقي
وعلى التقادير يكون القوس اصغر من اربع ويستيقن هذا العمل بمفتح القوس واما ما
في كلام الشارح ان الالتقاء انما يجب اذا كانت القوس العظمى اما نصف دائرة
او اقل حتى اذا فرضت القوس الصغرى منطبقة عليها كانت القوس المفروضة منها
بسبب انطباقها اقل من النصف وذلك يوجب التقاء الخطين وفعل الخطوة

ليس بصحيح اذ يحتمل ان يكون زاوية ا د ح منفرجة بحيث يكون مع زاوية
ب ح د اعظم من قائمتين فكيف يجب الالتقاء في جانبي ا ب وهو غاية
الوضوح وذلك لان نسبة قوس ب ح الى قوس ا ب كنسبة قطاع ا ح الى ح وضيح
ذلك انه قد تبين في المساحة انه اذا ضرب نصف قطر القطاع في
نصف قوسه يحصل مساحته ونسبته حاصل ضرب الى احد المضروبين
كنسبة المضروب الآخر الى الواحد فنسبة كل قطاع الى النصف قوسه كنسبة
نصف القطر الى الواحد فبالمساواة نسبة القطاع الى القطاع كنسبة نصفي
قوسيهما الى كنسبة قوسيهما وثلث د ح ب اصغر من قطاع ا د ب فبالقياس من خامسة الاصول يظهر ان
نسبة مثلث د ح ب الى مثلث د ح ب اصغر من قطاع ب د ح الى قطاع
ا د ب كما بينا ذلك في مباحث الاوتار ونسبة المثلثين كنسبة ضلعيهما
اعني ح ب ح ب فبالجدول الاول من سادسة الاصول فبالمساواة نسبة
ب ا الى ب ح اصغر من نسبة قوس ب ح الى قوس ب ا وبالتركيب نسبة ح ح
الى ب ح اصغر من نسبة قوس ا ح الى قوس ا ب وفي مثلثي ح ح ب د ح د
ح مشتركة وزاويتا ب ح د قائمتان فبالرابع من سادسة الاصول نسبة الاصول
نسبة ح ح الى ب ح كنسبة ح د الى ب د فبالمساواة نسبة ح د الى ب د اصغر
من نسبة قوس ا ح الى قوس ا ب وهو المطلوب ولك ان تستخرج جيب جزء واحد
وذلك لان جيب ثلاثة ارباع كان ا ح ح ثلثة ... زدنا الثلث
عليه يحصل ا ب ... وهو اكثر من جيب جزء واحد وكان جيب جزء ونصف
... اخذنا ثلثه كان ... نقصنا الثلث منه بقي ا ب ... وهو
اقل من جيب جزء واحد ونصف التفاضل بينهما ... زدنا على الناقص
ونقصنا من الاول بقي جيب جزء واحد بالتقريب ا ب ... واستخرج من
جيب جزء واحد جيب نصفه بالقاعدة المتقدمة فكان ... واول هذا
على طريقة بطلميوس في استخراج وتر جزء واحد وقد استخرج جيب
جزء الواحد بطرق متنوعة كلها تقريبية وقد هو استخراج وتر جزئين بطريق
البرهان والتحقيق فكان ... ب ... خامسة فنصفه وهو ا ب ...

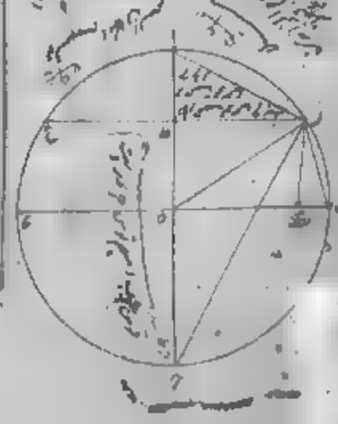
خامسة جيب جزء واحد بالتحقيق وانا استخرجت ذلك بطريق تقريبي
ايضا وذلك لانا نصفنا قوس ل مرة بعد اخرى فكان من جملة تلك الانصاف
قوس ب ثانية وقوس ج ل ب رابعة ونصفنا ايضا قوس ب
مرة بعد اخرى فكان من جملة انصافها قوس ا ج ل رابعة واستخرجنا
بالشكل الخامس من الاشكال المنسوبة جيوب تلك القسي المذكورات فكان
جيب الاول ج ب ج ب خامسة وجيب الثانية ج م ج ب
وجيب الثالثة ج ك ج ب رابعة وجمعنا القوس الاولى والثانية فصار ا ا ج ل رابعة واستخرجنا
بالشكل الرابع جيب القوس الاول فكان ا ب ج ب وجيب القوس
الثانية فكان ا ج ط ج ب وكان القوس الاولى انقص من جزء واحد
مقدار ا ا ج ب والقوس الثانية زائدة عليه بمقدار ا ا ج ل وهو نصف
المقدار الاول وكان الفضل بين الجيبين سدسه تقريبا اخذ ثلثه
فكان ط ج ك ج ب زائدا على جيب القوس الاولى فحصل ا ب ط ج ب
خامسة وهو جيب جزء واحد بالتقريب وهو انقص من جيب الجزء الواحد
الحقيقي برابعة واحدة وتسع واربعين خامسة ولعل هذا التفاوت لاجل
ان الفضل بين الجيبين اخذنا مثل نسبة الفضل بين القوسين وليس
كذلك بل اذا كانت تفاضلات القسي المختلفة متساوية تفضل جيب
القوس الاعظم على جيب القوس الاصغر التي تليها اصغر من تفضل جيب
القوس التي تليها وتبيان هذا الدعوى نصف دائرة ا ب ج على مركز
د وقطر ا د ج ولنقسم ج د ب قسما متساوية وهي تفاضلات
قسي ج ب ج ه ج ز ج ح المختلفة ونخرج من ه ح خطي ه ط ح ك
لا ج ونخرج اعمدة ه ط ح ك على قطر ا د
فج جيب ج ه ج ح ط ك مساو له بالوضع
والذلك بين اولى الاصول ب ه ط
جيب ج ه ولكن مساو له ب ط جيب ج
ونصل ج ز ه ب ح ب فلان ا ل ه ط ح ز ويكون ج ز ويكون ج ه

قوائم واضلاع ب ه ه ر ر ح متساوية ز زوايا ب ه ل ه ر ط ر ح تقدم
قسي ب س ه ه ع ع ح ح ا زاوية ب ه ل اصغر من زاوية ر ه ز وهي من زاوية
ر ح ح ك لان جيوبها وسيجي ان نسبة اضلاع المثلث كنسب جيوب
زواياها فنسبة جيب الزاوية القائمة في المثلث الذي الى اوتارها
المتساوية كنسبة جيوب الزوايا المذكورة الى اوتارها فنسبة جيب ب ل
ب ل الى جيب نسبة جيب زاوية ب ه ل الى جيب زاوية ر ه ز وهي نسبة ه ز
الى ر ح كنسبة جيب زاوية ه ز ه الى جيب زاوية ر ح ح ل اصغر من ه ز
وهو من ر ح وبذلك يظهر المطلوب وان اردنا اخذ الجيوب ينبغي ان يطلب
وضع جدول للمعرفة الاوتار ولم يضع جدول لمعرفة الجيوب ولكن يمكن
معرفتها من جدول الاوتار وذلك بان ينصف القوس المفروضة ويوجد
وترها من الجدول وينصف ليحصل جيب القوس المفروضة فاذا نصف
الاوتار الموضوعة في الجدول يحصل جيب قسي يكون انصافا للقسي الموضوعة
في جدول الاوتار ولما كان القسي الموضوعة في جدول الاوتار متفاضلة
بنصف جزء كانت قسي الجيوب الناخوذة بذلك الجدول متفاضلة بربع
جزء فان كان جيب معلوم واريد تقويسه ينصف ذلك الجيب
ويقوس في جدول الاوتار فاحصل ينصف ليحصل القوس المطلوبة
وان اريد معرفة الوتر من جدول الجيب ينصف ينصف القوس
المعلوم الوتر ويوجد جيب النصف ليحصل الخط وان كان الوتر
معلوما ينصف ويقوس النصف في جدول الجيب فاحصل ينصف
ليحصل المراد ولم يتعرض المحرر لمعرفة السهم فهو ما وقع من القطر
بين طرفي القوس وجيبها المستوي اما تعريفه بانه عمود يخرج من منتصف
نصف القوس على وتر النصف فانه لم يشمل اذا كان القوس اعظم
من النصف لانه يمكن معرفته من جدول الجيوب وذلك لان القوس
اما اقل من الربع او اكثر منه واقل من نصف الدور او اكثر منه ايضا
واقل من ثلاثة ارباع او اكثر منها ايضا وعلى الاول يوخذ جيب تمامها
من الربع وينقص من نصف القطر وعلى الثاني يوخذ جيب فضلها على الربع



وزاد على نصف القطر على الثالث
وخذ جيبه فضل ثلاثة الارباع عليها

وزاد على نصف القطر على الرابع وخذ
جيب فضلها على ثلاثة الارباع وسقط نصف القطر ولكن لبيان ما ذكرنا
ا ب ج د دائرة على مركز ه الخط ا ج د ب المتقاطعين على قوايم ونخرج
من ز عمود ز ح على ب ه وعمود ز ط على ا ج ونخرجه الى ح بقوس ا د
اقل من الربع وسهمه ا ط وزت تمامه من الربع وزح جيبه وهي مساوية ز ط
بالاربع والمثنى من اول الاصول فاذا نقص ز ط من ا ه نصف القطر بقي
ا ط وايضا قوس ح ب الاكثر من الربع واقل من النصف وسهمه ط ب ونفضلها
على الربع زت فاذا زد جيب زت اعني ط ه على ه ب نصف القطر حصل السهم
وايضا قوس ح ب ز ح الاكثر من النصف واقل من ثلاثة ارباع وسهمها ح ط ونفضل
ثلاثة الارباع عليها ح ز وهو مساو لزت كما مر فاذا زد جيب ح ز على
ط ه على ح ب حصل السهم وايضا ح د الاكثر من ثلاثة الارباع وسهمها ا ط ونفضلها
على ثلاثة ارباع ب ز فاذا انقص ط ه جيب زت من ا ه بقي ا ط السهم
وظاهر ان سهم ا ب وكذا سهم ا ح ب هو ا ه نصف القطر فاذن تمت
تصحيح المطالب وتبقى اهل الصناعة يجعلون ا ط سهم قوس ا ح وح ط
سهم قوس ح د ح وهو انسب باسم السهم بل المشهور والمستعمل قولا اول
ثم اذا كان السهم معلوما واريد قوسه فان كان اقل من نصف القطر وخذ
فضل نصف القطر عليه وقوس في جدول الجيب ونقص الحاصل من الربع او
من الدور لتبقى قوس السهم وتعرف بين القسمين بالفرايض وان كان السهم
الاكثر من نصف القطر وخذ فضل نصف القطر وقوس في جدول الجيب وزاد
الحاصل على الربع الدور ونصف الدور لحصل المطلوب وبيانه ظاهر لمتفطن واعلم
انه اذا كان واحد من الوتر والجيب والسهم معلوما يمكن معرفة كل من الاخر
منه وبيانه نفصل في الشكل خطوط د ح ز ه ز ب ه ولنفرض المثال قوس ا ب فاذا
كان وتر ا ب معلوما فنقسم عربه على القطر فيخرج مقدار ا ط السهم لان مثلث
ا د ح ز ه ز ا ولو اكثر في نصف الدائرة قائمة فالثامن من سادسه



سهل اصول

الاصول اد وسط في النسبة بين اه واط فقد اذا كان اد معلوما علم منه وح
وتر تمامه كامر فاذا اخرنا اد الى زح وقسم الحاصل على اه القطر خرج مقدار
زط الجيب لان مثلثي ازح زطه متشابهان بالشكل المذكور ونسبة اد الى زط
كنسبة اه الى زح واذا كان السهم معلوما يخرجه في القطر فحاصل مربع الوتر لما ذكر
ان اد وسط في النسبة بين اه القطر واط السهم ومنقصنا السهم من نصف القطر
وينقص مربع الباقي عن مربع نصف القطر يبقى مربع الجيب وذلك لان في
مثلث ازط زاوية ط قائمة وبشكل العروس مربع زه نصف القطر يساوي
مربع زط الجيب ومربع طه فضل نصف القطر على السهم واذا كان الجيب ينقص
مربعه عن مربع نصف القطر وينقص بقدر الباقي عن نصف القطر يبقى السهم وذلك
لما مر ان مربع زه يساوي مربعي زط طه واذا عرفت السهم من الجيب نجمع مربعه
ومربع الجيب فحاصل مربع الوتر فان في مثلث ازط زاوية ط قائمة ومربع ازط يساوي
مربعي اط طز بشكل العروس قوله الحادي عشر في القوس التي بين الانقلابين
اعلم ان المدارين المتساويي البعد عن المعدل متساويان فيتوازيان كما تبين
في الكرة ذو سيوس وظاهر ان مداري راس السرطان وراس الجدي المتساويين
بالانقلابين كذلك وان المدارة بالانقلاب الاربعة تمر براس السرطان والجدي
والقوسان منها بين المدارين المذكورين من الجانبين متساويتان بالتاسع
من ثامنة الاكر والقسي الاربع الواقعة من المدارة بين المعدل وذينك المدارين
ايضا متساوية بذلك الشكل وكل من تلك القسي الاربع هي غاية ميل المنطقة
عن المعدل وظاهر ان القوس من المدارة الواقعة بين المدارين المذكورين
يكون ضعف غاية الميل فظهر ان معنى قوله بين الانقلابين بين مداري
الانقلابين وينبغي ان يقيدها بما بين الاقل تماثل قوله او بين قطبيها البعد
بين القطبين ابدا كالبعد بين المنطقتين اذ من القطب الى المنطقة يكون
ابدا ربع الدور فباي مقدار يبعد احدى المنطقتين من الاخرى ينبغي ان يبعد
ذلك المقدار قطب احدهما من الاخرى ليتخذ دائرة من طابين او دائرة
الفلكية حلقة واحتاج النحاس لان قعرها ونفسها اسهل وفي معناه المتيبة
واما السطوح الاربعة فاثنان منها مستويان والآخران مستديران فيكون

هذا الجسم لقطعة من اسطوانة مجوفة ويشترط ان لا يكون
كل من عرض ذلك الجسم وسمكه اقل من خمسة اصابع لئلا يكون معرضا
للآفات وان لا يكون قطرها اقل من خمسة اذرع فانه اذا كان قطر الدائرة
الصغرى خمسة اذرع على ان كل ذراع اثنان وثلثون اصبعا يكون محيط الدائرة
خمسة عشر ذراعا ونصفا وسدسا فيصير كل درجة منها مقدارا صبيح
وثلثا اصبع ونصف عشر فيسهل تقسيمها الى الدقائق قوله بحيث تماسان
تمام سطحيهما اي تماس السطح الظاهر المستدير من الصغرى تمام السطح الباطن
من الدائرة الكبرى وينبغي ان يكون تماس الحلقتين بحيث يسير على الطرف تحريكها
اذ لو كانت مسلسلة لزم تعطيلها فلا يبقى مركزها على مركز الخارجة قوله من غير
خرق عن سطحها اي يكون السطح المستوي من الصغرى في السطح المستوي من
الكبرى بحيث لو اخرجا الى غير النهاية لما ذلك بان يجعل مسامير على السطح
المستوي من الحلقة الداخلة بحيث يبرز اطرافها من محدبها بين وجهي الحلقة
الخارجة او يجعل جدول محفور في وسط باطن الحلقة الخارجة ويجعل في محدب
الداخلة او تدار بازاء ذلك الجدول اجزاء تسير عند الحركة او يجعل الحفر في محدب
الداخلة والاوتاد في مقعر الخارجة قوله شظيتان اراد بالشظيتين الهدفين فهدفتي
الاسطرلاب تشبهان اراجيح المقياسين الدفتين مركبين على محاذاة تقعيتي
الهدفين بدليل ان على محاذاة اجزاء وجه الخارجة وهذه الحلقة بمنزلة العضادة
ولهذا يسمونها بعضهم بالعضادة المدورة وقد يعتب على هذه الآلة بان قطر
الدائرة لا يكون اقل من خمسة اذرع فيتأمل الهدفان وتعبر حتى يطبق ظل
احدهما على الاخرى ولهذا جعل بعض الصناع في الدائرة الخارجة قطرا جسمها
سمكه وعرضه كسمكها وعرضها وجعل في مستصنعها حرفا مقدارا واحدا عضادة
طولها مثل قطر الدائرة الخارجة وعرضها كعرض القطر النحاسي وجعل في وسطها
خرقا وثبت فيها هدفان في الطرف الاسفل منها بحيث يكون بينهما مقدار سمك
وثقبا بالقطر النحاسي بالقطب والدبس كما في الاسطرلاب قوله من العضادة
المستوية وصنعها اسهل وهي مغنية من الحلقة الداخلة قوله ولنصب هذه
الآلة هذا رصد على عمود طويل في ذلك ان يعرف الآلة ويبني في وسطها عمود

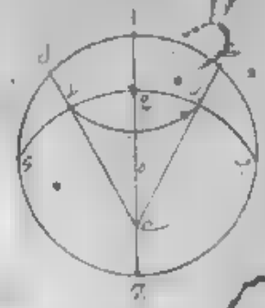
من حجر آخر ويستخرج على علو العمود خط نصف النهار ويخفض في وسطه حفرا
مستطيلا اخذا من انتقال الى الجنوب ويستحسن ان يجعل في الحلقة الكرسي
كرسي طوله نصف ذراع وكذلك عرضه ويكون سمكه كسمكها والقطر المار بوسط
الكرسي يكون سمت الاستقامة فيبتدأ من كلا طرفيه وينتهي الى القطر القائم على الاول
ويكون الرقم الآخر صدره ويخرج سطح الدائرة بين القطرين المارين بالنقطة
المحاذية لسمت الرأس هو القطر الاعلى من القطر المار بوسط الكرسي والسراة
من الشاقول جسم ثقيل يعلق في طرف خيط فاذا علق طرفه الآخر بشيء وترك
على طبعه كان ذلك الخط عمودا على سطح الافق لما عرفت بالتجربة ان الاثقال تميل
الى مركز العالم على سمت خط يكون عمودا على سطح الافق فاذا كان خيط الشاقول
قائما سطح الدائرتين كان سطحها قائما على سطح الافق لما بين اقليدس في
الثامن عشر من حادية عشر الاصول انه اذا قام عمود على سطح فكل سطح يمر به
يحيط مع الاول زاوية قائمة فاذا جعل سطح الدائرتين قائما على سطح الافق
ثم يثبت الكرسي في وسط الحفرة التي في راس العمود على وجه يكون سطح الدائرتين
قائما على سطح الافق على زوايا قائمة كما ذكر فلبيان مخرج خط نصف النهار
لاستخراجه طرق كثيرة وجميعها تبتني على السطح الموزون وهو سطح لا يتفاوت
الافق وان خرج من جميع الجهات الى النهاية وطريق تحصيله ان يدار على الارض
سطرة مصحح الوجهين متوازيين مع بناء وسطها بحيث تماسها في جميع
الدورة ولا يتبين بينهما فرجة ثم يوضع قاعدة الكونيا عليها مقوسة حيث مثلث
البنائين والنجارين متساوي الساقين يعلقون من زاويته راسه خيطا مع شاقول
ثم يسوى ما زاد والحفص من الارض بحيث لو دارت السطرة مع الكونيا عليها
لا يميل خيط الشاقول عن عمود المثلث اعني الخط الذي خرج من راسه الى قاعدته
عمودا عليها فهذا السطح هو السطح الموزون الموازي للافق لان السطرة
المتوازيين سطح قاعدة الكونيا وكان خيط الشاقول عمودا على سطح قاعدة الكونيا
فيا لشكل الرابع عشر من حادية عشر الاصول يكون هذا السطح موازيا للافق واذا
تقرر هذا فنقول اشهر الطرق في ذلك هو عمل الدائرة الهندية وطريقه ان يرسم
دائرة على السطح الموزون ويقام على مركزها الشاخص في مكانه ويكون طوله بقدر

ما لا ينفع

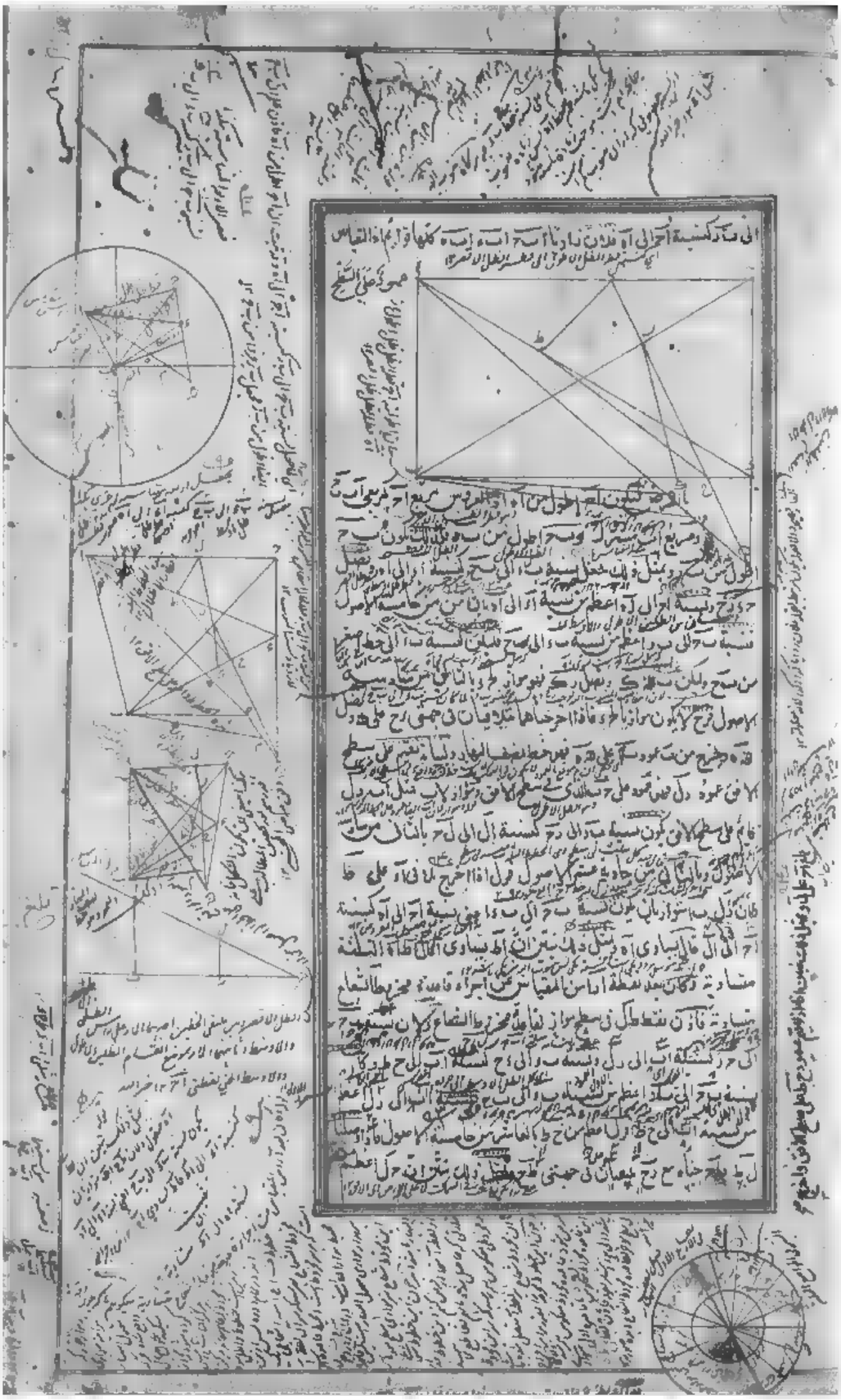
قوله فتح بارده كرده ارسال جريده

ربع قطر الدائرة في النسبة بقدر ما يحصل على ما جرت به العادة والا
فالواجب ان يكون بقدر ما يدخل ظله في الدائرة قبل نصف النهار ونصف
بحيث يكون مركزه منطبقا على مركز الدائرة بان يرسم على مركز الدائرة الهندية دائرة
صغيرة نصف قطرها كنصف قطر قاعدة المقياس ويطبق تخطيط قاعدته على محيط
تلك الصغيرة ويقدر ما بين رأس المقياس ومحيط الدائرة الهندية في ثلاثة مواضع
فان تساوت المقادير الثلاثة كان المقياس عمودا على سطح الدائرة والا فلا واذا حصل
من المقادير الثلاثة انصاف الاقطار المتصلة بها وسهم المقياس ثلاثة مثلثات
متساوية الاضلاع وكذا في نظائرها فيكون الزوايا الثلث الحاصلة من سهم
المقياس وانصاف الاقطار المذكورة متساوية وقد تبين في الهندسة
ان الخط القائم على السطح اذا لم يكن عمودا عليه لم يحصل منه والخطوط المتكائنة
في ذلك السطح المتصلة به اذ يمكن من زاويتين متساويتين وقد برهنا على ذلك
في مقدمات شرح المذكرة فان هذا السهم بل المقياس قائم على السطح عمودا
عليه نريد صدق قبل نصف النهار وقبل ظل المقياس في الدائرة من الجانب
الغربي وخروجها عنها بعد نصف النهار من الجانب الشرقي ونصف
عرض راس الظل في موضع الوصول الى الدائرة ونجعل على كل منتصف علامة
ونصف القوس التي بين العلامتين ونوصل بين منتصف القوس
ومركز الدائرة بخط مستقيم فهذا الخط وهو خط نصف النهار وبيانه
يتوقف على مقدمات الاولى ان الظل المستوي يكون ابدا في سطح دائرة
الارتفاع وهي دائرة تمر بقطبي الافق ومركز الكوكب برهانه ان مركز المقياس
بمنزلة مركز الافق الحسي فاذا وصل خط بين تحت الراس ومركز المقياس
كان عمودا على سطح الافق بالتاسع من اولى الكرة وسيوسن وسهم المقياس
ايضا عمود على ذلك السطح بالعرض فيكون منطبقا على العمود المار بسمت الراس
ودائرة الارتفاع بقيامها على سطح الافق ومرورها بسمت الراس يكون مارة
بالعمود المذكور وسهم المقياس ومركز الشمس في سطح دائرة الارتفاع
ايضا فالخط الواصل بين مركز الشمس ورأس المقياس المارة براس
ظله يكون ايضا في سطح الدائرة ولان في المثلث الحاصل من سهم المقياس

وقطر الظل وخطه ضلعين وهما سهم المقياس وقطر الظل في سطح دائرة
الارتفاع يكون خط الظل ايضا في ذلك السطح بالشكل الثاني من حادية عشر الاصول
وهو المطلوب الثانية اذا كان في خلال تساوي ارتفاعهما لان في المثلثين
الحاصلين من سهم المقياس وظله وقطر الظل الزاويتين اللتين تحيطهما السهم
والظلان متساويتان فالرابع من اولى الاصول يكون الزاويتان الباقيتان لجميعهما
الظلان وقطراهما متساويتين وهما مقدار قوسي الارتفاعين لان قطر الظل
اذا اخرج تمر بمركز الشمس ثم بحيط دائرة الارتفاع كما مر والظل اذا اخرج
بنقطة تقاطع دائرة الارتفاع والافق فالارتفاعان متساويان وهو المطلوب
الثالثة اذا حصل من الفضل المشترك بين الافق والمقنطرة بين دائرتي ارتفاعين
متساويين دائرة نصف النهار زاويتان متساويتان على مركز الافق
او المقنطرة فليكن لبيان ذلك اب ح الافق على مركز ه دائرة
نصف النهار وب ح مدار الشمس
على قطب ه وه ز موضع الشمس
في جانب المشرق وط ح دائرة ارتفاع
ه ط ل ونصل ح ز ونخرج ح ط ونفرض ان ز موضع الشمس في جانب المغرب وط ح
دائرة ارتفاع ه ز ك ونخرج دائرتي ميل ح ط ح ز فنقول ح ط ح ز متساويتان
لكونهما خارجتين من قطب المدار الذي ه ح مشترك وزاويتا ز ه ط ح ه
متساويتان لتساوي قوسي ز ح ح ط فالرابع من اولى الاصول ما الاوس ز ه ط ح ه
متساويان بل تمامهما اعني ارتفاع ز ك ط ل ظاهر انه يمكن وجود ارتفاعين
متساويين على جنبتي نصف النهار وتساوي الزاويتين ايضا لان زاويتي ز ه ح ح ه ط
بل تمامهما اعني زاويتي ز ه ح ح ه ط بل قوساهما اعني قوسي ك ل ل ك
المقنطرات كلها متوازية للافق ودوائر الارتفاع ونصف النهار ثم بقطعها
يكون بالشكل السادس من ثالثة الاصول ما ه ز ه ح قوسين من الفوسان من اي مقنطرة
وقعتا بين قسمي ه ك ه ل متساويتين وقسمتا بهما بنصفين لقوسي ك ل ل ك
والخط الواصل بين سمتي الرأس ومركز الافق عمود على سطح الافق وسطوح
المقنطرات مارة بمراكزها كما تبين في الاكر وهذا الخط هو الفصل المشترك



بين دائرة الارتفاع يحصل من الفصول المشتركة بين الافق والمقنطرات وبين دائرة
الارتفاع بين المتساويين دائرة نصف النهار زاويتان في سطح الافق وسطح كل
مقنطرة عند مركزها وهما كان ازاويتان متساويتان لمساوي قوسيهما وهو
المطلوب واذا تقررت هذه المقدمات نقول ان سطح الدائرة الهندية لما كان
موازيا لسطح الافق كان في سطح مقنطرة من المقنطرات ومركزها مركز
تلك المقنطرة لان العمود الخارج من سمت الراس على سطح الافق يكون عمودا
على سطح جميع المقنطرات مارا بمراكزها هو كتاب كرنا وذومينوس وقد تقرر
ان سهم القياس منطبق على ذلك العمود فيكون محيط الدائرة الهندية
موازيا لمحيط تلك المقنطرة وقد تقرر ان الظلين من القوسين المشتركين
بين دائرة الارتفاع وسطح الافق الحسي او مقنطرة اخرى فالقوسان
الواقعتان من الدائرة الهندية بين نصف النهار ودائرة الارتفاع متشابهتان
بالواقعتين من تلك المقنطرة فنسبتهما فاذن دائرة نصف النهار ينصف القوس
التي بين الظلين من محيط الدائرة الهندية فلاحظ المار بالمركز المنصف للقوس
يكون في سطح نصف النهار وهو المراد ولا يخفى ان الشمس قبل نصف النهار
وبعدها لا تكون على مدار واحد لكن التفاوت الواقع بين سمتي الارتفاع
عند دخول الظل وخروجه قليل جدا بحيث لا يظهر ذلك في الدائرة الهندية
سيما اذا كان العمل في حوالي احد القطبين فلا حاجة هنا الى التكلف الذي
ذكره الشارح وهو ان يستقيم الارتفاع من ظل المدخول ويعرف بعد الوقت من
نصف النهار ويكون بعد وقت الخروج عنه مثله حسب الحس ويستخرج سمت
الارتفاع في كلا الوقتين ويؤخذ فضل ما بين السمتين وبعد تقييد الحاصل من علامة
الخروج نحو الجنوب ان كانت الشمس في النصف الذي توسطه اول الحمل نحو الشمال
الكائنة في النصف الآخر فيكون المنتهى علامة الخروج المتضح فيعمل باقي الاعمال
كما مر وهيهنا طريقة اخرى اوردها الشارح في الشرح بعبارة موجزة مغلقة
نحن نوردها مع زيادة ايضاح وهي مبنية على اظلال تدور مختلفة متساوية
في احدى جانبي نصف النهار فليكن لبيانه آب مقياس الظل ج ب ج د ا
مختلف الطولها ج ب ج د ا ج ب ج د ا واظلال تلك الاظلال ا ح ا ز ا ه



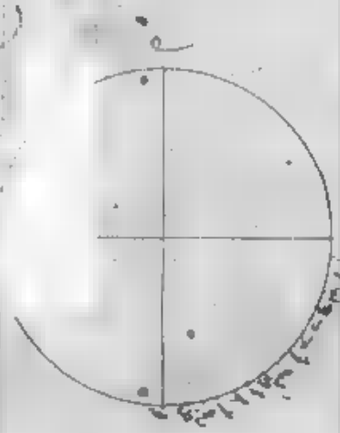
فاذا اخرج ل ط وحرك القبيا في جهتي ب ط ولا شك ان سلت ج د في سطح الافق
ول ط ليس في ذلك السطح بالضرورة تكون ل ط ح ج على نقطة ه وكانت
تنتقل ط في سطح موازيا لقاعدة محرف الشعاع فيه ايضا في سطح ذلك نقطة ه
وقاعدة محرف الشعاع موازي لمعدل النهار ولا شك ان خط ه د هو الفصل المشترك
بين الافق وذلك السطح الموازي فيكون خط ه د موازيا لخط الاعتدال الذي
هو الفصل المشترك بين الافق ومعدل النهار وخط نصف النهار يقوم من نقطة الاعتدال
وكنا على الخط الموازي له وهو الخط واقول مواضع العلم ان يعرف مقادير الاظلال
الثلثة واقطارها ويقسم الظل الاطول بقسمين نسبتهما كنسبة قطر الظل
الاطول الى قطر الظل الاصغر ويقسم الظل الاوسط بقسمين نسبتهما كنسبة قطر الظل
الاوسط الى قطر الظل الاصغر ويصل بين موضعي الانقسامين بخط وكذا يصل
بين راسي الظل الاطول والاوسط بخط ويخرج هذين الخطين حتى يلتقيا
ويصل بين الملتقى وراس ظل الاقصر بخط ويخرج من مركز المقياس عمودا
على هذا الخط فهذا العمود هو خط نصف النهار وهما طريقا اخر يقيم ظل واحد
وهو ان يعلق شاقول مع خيط من موضع عال وينتظر حتى يقف الشاقول بطبعه
ويوضع مسطرة على استقامة ظل الخيط ويخط على استقامة ظله خط ويوجد
ارتفاع الشمس في تلك الحالة ويستعلم سمت هذا الارتفاع باحدى الطرق المذكورة
في الكتاب ويسمع جهته ثم يوضع رجل العرجاء على وسط الخط المذكور ويرسم
دائرة باي بعد اتفق ويقاطع الخط على نقطتين متقاطرتين احدهما في جهة الشمس
ثم من هذه النقطة يبتدا ويعد من محيط الدائرة بقدر تمام السمت في جهة
التقاطع الخفي ان كان السمت في تلك الجهة وبقدر مجموع السمت وربع الدور
ايضا في تلك الجهة ان كانت السمت في الجهة الاخرى فحيث انتهى خرج منه
خط من مركز الدائرة فهو خط نصف النهار ويرهانه ظاهر على مسطرة دار ارتفاعها
وسمع سمت وجه السمت من الاصطرلاب تقدم في الدائرة الهندية الشمس وذرب
من هذا ما قيل من انه يوخذ ارتفاع الشمس ويوضع جزء الشمس في الاصطرلاب
ثم يوضع الاصطرلاب على ارض مستوية بحيث يكون ظهره الى جانب السماء والعروة
الى جانب الجنوب ويحرك العضادة من خط المشرق والمغرب بقدر السمت في جهته

فيحرك الاسطرلاب دحرجة حتى يقع ظل السبابة بتمامه على سطح العضادة بحيث
لا ينحرف عنه خط وسط السبابة حينئذ خط نصف النهار ومنها طريق آخر اقرب
مما هو في الدائرة الهندية وهو ان يؤخذ ارتفاع الشمس قبل نصف النهار ويرسم
في ذلك الوقت على امتداد ظل القائم خط ثم يرصد ارتفاع الشمس بعد نصف النهار
الى ان يصير مثل الارتفاع الاول ويرسم على امتداد الظل حينئذ خط فالخطان
ان كانا على استقامة فهو خط المشرق والمغرب فيخرج عمود عليه يكون خط نصف
النهار وان لم يكونا على استقامة نصفت تلك الزاوية بخط فالخط المنصف
خط نصف النهار فان لم يكن حضرك آلة صحيحة يرصد الارتفاع منها يرصد
طلوع الشمس وغروبها في نهار واحد ويخط على امتداد ظل القائم عند
كل من الطلوع والغروب خط فان كان على استقامة فذلك اذا كانت في احد
الاعتدالين فهو خط المشرق والمغرب وان احاطا زاوية فالخط المنصف
للزاوية هو خط نصف النهار وهذا العمل في حوالي الاعتدالين يكون اقرب
الى الاصول وفي استخراجه طرق اخر يطول الكتاب بذكرها والمطلب
لا يزول عن هذا الوضع اي جعل سطح الحلقتين بحيث لو فرض قاطعا السطح
الذي نصف العمود عليه كان الفصل المشترك بينهما خط نصف النهار
بشرط ان لا يتغير سطح الحلقتين عن القيام على سطح الافق قوله مسايل الشمس
في الشمال والجنوب اي مسايل الشمس عن الافق او من سمت الراس فعلى الاول
يحصل مقدار غاية ارتفاعه وعلى الثاني مقدار تمام غاية الارتفاع وظاهر كلامه
ان المراد هو الثاني قوله وحينئذ يستدل بطي في المقياسين قد ذكرنا ان سطح
الحلقة الكبرى هو ينقسم بقطرين احدهما يمر بوسط الكرسي والآخر يقسم عليه على
قوائم ويقسم كل قسم بتسعين جزءا ومبتداء القسمة في كل قسم مما يلي القطر
الاول ونهايتها مما يلي القطر الثاني فاذا وقع ظل الهدف العليا بتمامه على الهدفة
السفلى صار سطح الحلقة في سطح دائرة الارتفاع بل سطح نصف النهار فلان
نصف قطر الارض لا اعتبار له فكان مركز الحلقة على مركز العالم الذي
هو مركز نصف النهار فيكون محيط الحلقة موازيا لمحيط نصف النهار فالخط
الواصل بين ثقبتي الهدفتين اذا اخرج على استقامته يمر بمركز الشمس ثم بمحيط

نصف النهار والقطر المار بالقوس اذا اخرج ثم سمت الراس كونه عمودا على الارض
بالفرض والقطر الاخر بعد الاخراج ثم نقطة الجنوب يحصل عند مركز الحلقة
من القطر الاول من الخط الشعاعي المار بشقتي الهدفين ثم مركز الشمس زاوية
توتها قوس من محيط الحلقة وقوس من محيط الدائرة نصف النهار والقوسان
متشابهتان لوقوعهما على زاوية بينهما وتعرف بذلك بعد مركز الشمس عن سمت
الراس اي القوس الواقعة من دائرة نصف النهار بين نقطة سمت الراس وبين
طرف الخط الخارج من مركز العالم الى مركز الشمس المنتهي الى محيط دائرة نصف النهار
وظاهر ان طرف المقياس الاعلى يأتي سفلا بعيدا عن اعلى القطر المار بوسط الكرة
بعد طرف المقياس الاسفل من اسفل القطر المذكور بذلك المقدار اذ للمقدار اسان
متقاطران فنعم قوله انه تشكل نظر في المقياس فتامل ثم اذا علم بعد مركز الشمس
عن سمت الراس عند كونها في المنقلب الصيفي وعند كونها في المنقلب الشتوي
ينقص الاول من الثاني ان كانت الشمس في الحالتين في جهة القطر الحقيقي ونصف
الباقي يحصل الميل الكلي وان كانت في جهتين فمجموع البعدين ونصف المجموع يحصل
الميل الكلي وهذا في المواضع الذي يكون للشمس فيها طلوع وغروب في جميع الايام
وفي المواضع التي لم يكن للشمس طلوع وغروب فيها اما ان يكون ذلك في يوم
واحد فقط فينقص بعد الانقلاب الصيفي عن سمت الراس في جهة الجنوب
من الربع ونصف الباقي يحصل الميل الكلي واما ان يكون اكثر من يوم واحد فيجمع
بعد الانقلاب الصيفي من سمت الراس في جهتي الشمال والجنوب وينقص الحاصل
من نصف الدور ونصف الباقي يحصل الميل الكلي وجهه ظاهر على المتفطن
قوله وانا وجه اسهل وذلك لان صفة الحلقة على وجه يكون مستديرة تامة
لا خلل عن صورة وايضا لا يحتاج في الربع الى الهدفين وايضا اما بجر من الثقل
بالعمل في التعليق والتعريض بالضبط في المنصب قوله ويخرج من المركز خطان خيطان
وتعريضه الاول ان يخط اولا بقرب احد اضلاع الحلقة خطا مستقيما موازيا لذلك
الضلع ثم يخرج من احد طرفي ذلك الخط عمودا عليه ثم يجعل زاوية القائمة
مركزا ويدار بعد اتفق قوس فما وقع من تلك القوس بين الخطين يكون
ربعا ولعله اعتمد على انه ربع الحلقة موضوعة الوجه فيكون زاويتها قوائم قوله

وتقسيم الربع بالاجزاء المستقيمة قد حررت العادة في جعل مبدأ القسمة اسفل الربع
حيث يكون الوتد الاسفل اذا انقضى سعرة بعد التقعر عن سمت الراس ولو اريد
معرفة بعدها عن الافق فيجعل مبدأ القسمة الطرف الاخر لو كان اسطرلابيا
متساويا اما الوتد الاعلى شرط كونه اسطرلابيا اذ لو كان مخروطيا ام يتحقق بوضع ظل راسه
ليعلم ما بين الوتد واجزاء الربع واما ان يكون الوتد الاسفل كذلك فللتناسب
وكذا استيلاء الوتد الاعلى فيحيث يلي الوتد ان ناحية الجنوب وذلك لان
الارصاد وقعت في البلاد الشمالية فلو وقع الارصاد في البلاد الجنوبية ينبغي ان
يجعل الوتد الى ناحية الشمال وهذا مختص من ما اذا مر الشمس في المنقلبين جميعا
في جانب واحد من سمت الراس والتفصيل ان يقال اذا اريد معرفة ارتفاع احد
المنقلبين على نصف النهار فان مر ذلك المنقلب في جهة القطب المختفي من سمت الراس
جعل الوتد الى تلك الجهة وان مر في الجهة الاخرى يجعل الوتد الى تلك الجهة وجه ظاهر
لو قيل الاسفل على استواء قد ثبت التجربة على ان الاثقال مائلة بالطبع الى مركز
العالم على سمت خط هو اقرب المسافات الى المركز وذلك الخط هو الذي يكون عمودا
على سطح الافق فظاهر انما اذا اتفق ان يقول من الوتد الاعلى ويترك حتى وقعت بطبعه
كان خطه عمودا على سطح الافق فاذا وصل الخط في تلك الحالة الى الوتد الاسفل
يكون ذلك الخط المار بالوتدين ايضا عمودا على سطح الافق فلا فائدة في الوتد الاسفل
الا ذلك وانت خبير بانه لو لم يكن الوتد الاسفل لامكن معرفة مطابقة الخط
لذلك الخط بالحس كما لا يخفى قوله موازيا بالخط نصف النهار في ذكر الموازاة تسامح
والتحقيق انه ينصب المسطرة على وجه لو اخرج سطح وجهه كان الفصل المشترك
بينه وبين سطح نصف النهار هو خط نصف النهار وح يكون سطح وجه التينة
سطح نصف النهار وذلك لانا بينا ان الخط المار بالوتدين عمود على سطح الافق
فيكون السطح الذي هو فيه قائما على سطح الافق فيكون سطح نصف النهار بالثامن عشر
من حادية عشر الاصول قوله ويوضع خيط عند الحيط اي في محاذاة راس
ظل الوتد فاذا ذا ظل كذلك منع الظل عن التشتت والتفرق فيتبين
موضع حق التبيين قوله فيستدل به على قرب الشمس من نصف النهار حق
الشمال او الجنوب اي شمال معدل النهار وجنوبه والاقدم ان الرصد على الوتد

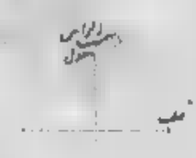
ذكره بطلميوس مخصوص بالمواضع التي تمر الشمس بنصف النهار فيها
دائما في جهة الجنوب عن سمت الرأس وسبب ذلك ان وجه المسئلة حينئذ
لما كان في سطح دائرة الارتفاع كان خط الظل اعني ظل الوتد على استقامة
مركز الشمس فاذا اخرج خط الظل وصل الى مركز الشمس لا محالة دائرة
الارتفاع والعمود المذكور اذا اخرج من سمت الرأس فحصل عمود مركز الشمس زاويتان
متساويتان احدهما في جانب القوس وتريها قوس من نصف النهار بين سمت الرأس
الرأس ومحاذاة مركز الشمس والاخرى في جانب الجنوب وتريها قوس من محيط
الربع ما بين العمود المذكور وبين طرف ظل الوتد وتساوي الزاويتين وتساوي القوسان
متساويتين وصدا اجزاء الربع في العمود المذكور فاذا مد تلك الى موضع الظل كان
مقدار بعد موضع الشمس عن سمت الرأس وهو المطلوب واعلم ان في هذه الآلة
قصورا اما اولا فلان وجه الدلالة انما يصح في سطح دائرة الارتفاع من سطح نصف
النهار اذا كان ظل الوتد غير متناه فاذا كان الشمس قريبا من نصف النهار
بحيث يبلغ رأسه الى محيط الربع ومع ذلك لم يبلغ الشمس الى نصف النهار
ولاجل ذلك زعموا على عصادة الاصطرلاب هدفين حتى اذا نفذ الشعاع من
الثقبين عرف ان سطح الاصطرلاب صار في سطح دائرة الارتفاع ولو كان ما ذكره
بطلميوس كافيا في علة لا يمكن ان يبقى في الاصطرلاب بعد ذلك
كما توهم بعضهم فانه اذا استظل جميع سطح العصادة بظل الهدف صار
سطح الاصطرلاب في سطح دائرة الارتفاع على ما ذكره بطلميوس وليس كذلك
كما لا يخفى فلهذا اذا فاتنا حرقون في هذه الآلة مستظرة كالعصادة وجعلوا
في طرفيها ثقبا وربطوها بالوتد لا على ذلك الثقب ورتبوا عليها هدفين
ذات ثقبين كهدفي الاصطرلاب والعمل بذلك ظاهر قوله في حقيقة الآلة
بعد ما يرى بدوا يكثر انظاهرا انه اراد بالدوائر الكثيرة الحلقات الكثيرة اي الآلة
التي استعملها القدماء لمعرفة الميل واعترض الشارح على قوله في حقيقة الآلة
بانه قد يتفق ان يكون مواقاة الشمس دائرة نصف النهار في موضع الصلاة وقت
مواقاتها لحركتها الخاصة حقيقة الآلة بعد ذلك نعم التفاوت بين الارتفاع
الاعلى والاسفل فلا تحقق الميل الاعظم فلو اتفق من يكون ارتفاع الشمس

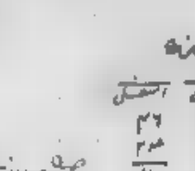


في يومين متساويين واحد كان الزمان الذي في نصف النهار الماضي الى وقت
الانقلاب مساويا للزمان الذي من الانقلاب الى نصف النهار الثاني فان سير الشمس
في فلك البروج في الزمانين واحد تقريبا وفي غير هذه الصورة لا يتحقق زمان الانقلاب
اصلا واول من في هذا المقام تحرير الميل الاعظم واستقراء جدول الميل يدل
على ان التفاوت بين الميل الاعظم وميل آخر الدرجة الاولى من السرطان والذي
لا يزيد على ربع دقيقة والشمس تتحرك كل يوم درجة تقريبا واكثر اهل الارصاد
قد حققوا الميل الاعظم بالدقائق لا الثواني فلذا قال بطليموس في حقيقة الانقلاب
تامل قوله بعد ان جعلنا اكثر الاستدلالات من النقطة المحاذية لسمت
الراس كلام المشتري في هذا المقام يدل على ان هذا الرصد اذا كان بالحلقة معتبرا
بعد جزء الشمس من سمت الراس وان كان بالميل معتبرا بعد جزء الشمس من
الافق والظاهر انه اذا جعل مبدأ القسمة في الربع اسفله اعني ما يلي الارض الاسفل
كان المعتبر ايضا بعده من سمت الراس وان كان مبدأ القسمة هو الطرف
الآخر من الربع كان الامر بالعكس على ما ذكره في قوله ومقداره من الاجزاء الثلاثمائة
والستين وذلك لان نسبة احد عشر الى ثلاثة وثمانين كنسبة المجهول الى ثلاثمائة
وستين فاذا ضربنا احد عشر في ثلاثمائة وستين حصل ٣٩٦٥ ونزوع الحساب
الجبل اوقعنا ما على آخر الذي هو مرتبة ثلاثة وثمانين فخرج ستة
وخمسون مرتبة سادسة ونصفه اعني الميل الكلي يكون ٢٣ ويط ٥٢ ٥٢ وسادسة
وهذا بناء على الحساب المذكور والا فالقدماء لم يدركوا بارصادهم الثواني في الميل
الا ويط ٥٢ ٥٢ وكيف ما اختير فاعلم انه قد وجد الميل الكلي بالارصاد مختلفا فقد وجد
في الرصد الذي وقع بسكندرية بعد ٢٣ وعشرين جزءا وهو اقدم الارصاد وهو المستعمل
عند اهل الهند وقد قيل ان بطليموس استخرج ميله في خمسة عشر ضعفا ان الدائرة
لست ذلك ووجد بارصاد المأمون الذي عملها يحيى بن منصور وجمع من العلماء
كل ٢٣ ووجد رصد بني موسى بن شاكر ببغداد ايضا كذلك ووجده ابو الحسين
الصوفي من بنيسابور بعد ذلك وابن يونس بالقاهرة وابو الوفا البوزجاني وابو حامد
الصغاني ببغداد واقل من ذلك بيسير ووجده ابو جعفر الخازن بالري
وشاركه ابو الفضل الهروي اقل مما وجده ابو الحسين الصوفي تعليل

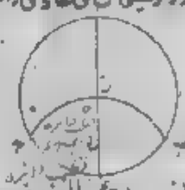
وانما هذه الارصاد انما كانت بالحلقة ثم رصد بعد ذلك ابو محمود الخجندي
في ايام فخر الدولة بآلة ارسطرلابية اخذ قطرها ستة اشبار انتدس الفخري
وتصلته هذه الآلة انه يدرك بالثواني ايضا فوجد الميل الاعظم كما لمسه
ثم رصد بعد ذلك الخروج من بعده عصر عمدة مراغة بآلة الحلقة وجدده
كما قال ثم رصد بعد ذلك المحقق المهندس غياث الدين جمشيد الكاشي بسمرقند
بالسدس الفخري وجده كما قال ولاجل هذا ظن بعضهم ان منطقة البروج
وتعديل النهار متغيران والحق ان هذا انما هو بسبب اختلاف الآلات
او تغيرها وقد اوضحنا ذلك في شرح التذكرة فليراجع اليه قوله والمنطقة المتوسطة
بين هذين الطرفين اراد بالطرفين موضعي ارتفاع الشمس لا بعدهما عن
نصف النهار وبالمنطقة المتوسطة موضع ارتفاع الشمس في الاعتدالين اعني
تقاطع معدل النهار مع نصف النهار وتفصيل الكلام في هذا المقام ان الميل
اما ذاتي اي ظل نصف النهار في جانب الشمال والجنوب وهو خط الاستواء
وما كان عرضه اقل من الميل الكلي واما ذاتي واحد وهو على قسمين احدهما
لا يبدو فيه الظل حول المقياس دوما اما وهو الموضع الذي لا يكون عرضه
اقل من الميل الكلي الى ان يكون اقل من تمامه والثاني ما يبدو فيه الظل حول
المقياس ويسمى بذي ظل دائرة ففي القسم الاول ان كان ارتفاع المنقلبين
في جانب مساويا لارتفاع المنقلب الاخر بالبلد لا عرض له وان اختلف الارتفاعان
يزاد الميل الاعظم على اصغرهما وينقص الحاصل من ربع المدة ويبقى عرض البلد
وكذا في القسم الثاني يزاد الميل الاعظم على اصغرهما وينقص من تمام الحاصل
عرض البلد وفي القسم الثالث يؤخذ تمام ارتفاع المنقلب الظاهر اعني الارتفاع الذي
في جهة القطب الخفي من ثمانين الراس ويزاد هذا التمام على الميل الكلي الحاصل
عرض البلد فان كان ارتفاع المنقلب الظاهر مساويا لسمت واحد فالعرض
يكون في استخراج عرض البلد من الميل الكلي في كل من الاقسام الثلثة وجوه
اخرى ذكرناها في شرح التذكرة وله فيكون ذلك مساويا لبعد القطبين
عن الافق وذلك لان سمت الراس قطب الافق والبعد بعد قطب دائرة
من دائرة اخرى كبعد تقاطع الدائرة الثانية من دائرة الاولى وهذا الحكم

وان





وان كان مما يلتقي بالقول بالقول لكنا نبرهن عليه فليكن ان دج دائرة
الافق مثلا وعلى قطب ه وبعد معدل النهار على قطب ج وليخرج دائرة ا ب ج
بحيث تمر بقطبي ج ه كما بينه ثاودوسيوس في الكرة والعشرين في المقالة الاولى
من الاكر وظاهر ان
عظمة ذا استقطاع الشمال
سمت الراس عن معدل النهار



شكلا من ج ح ربع
جيبها بقي ه د بعد
سما دنا ح ربع بعد

القطب الظاهر من الافق وكذا الحكم في بعد القطب الخفي عن سمت القدم وقس على
هذا سائر المدارات وقوله الثاني عشر فيما تقدم قوطة الدوائر على المعاني المكرنة
قوله بعض اقدارها بعض المقدار تارة يعتبر من حيث هو كمية بالقياس الى مقدار
غيره من جنسه فالنسبة هي كمية الاضافية وهذا الخبر ان كان ماخوذا من
حيث هو مقيس الى غير آخر تارة اخرى كان هذا المعنى تابعا لان تقدير الكمية
لا يتيسر الا بفرض بعض لوازم الكمية المنفصلة بها وهو فرض تركيبها من
احاد مفروضة تقدم بها تلك المقادير وان كان المقدار او المركب خطا كان ذلك
الواحد ايضا خطا وان كان سطحا كان مربعا وان كان جسما كان مكعبا وقد
مر في المقالة العاشرة من الاصول ان في المقادير ما لا يتقدر بذلك الواحد
لخلاف الواحد العددي فانه يعد جميع الاعداد لكن هذا لا يضر لان الغرض
معرفة النسب الواقع في المنطقات اذ قدر النسبة انما يوجد هناك فاذا
فرض ذلك الواحد في المقادير يكون قدر كل نسبة هو المقدار الذي يكون الواحد
المقداري بالقياس الى تلك النسبة مثلا قدر نسبة الثلث الى التام كالثلاثة
الى التسعة لان نسبة الواحد اليهم لذلك وقدر نسبة ثلثة الثلث
وكذا قدر نسبة ثلاثة ارباع الى التام كنسبة تسعة الى اثني عشر واحد وثلث
وبالعكس ثلاثة ارباع وعلى هذا القياس وتوضيح الكلام ان المنسوب اما اصغر
من المنسوب اليه او اعظم او مساو له فعلى الاول ان كان النسبة بالطرد فقدر
النسبة هو المنسوب اليه ولهذا يكون قدر نسبة الرابع اربعة وان كان بالنسبة
بالاجزاء فقدر تلك النسبة هو خارج قسمة المخرج على عدد الاجزاء فلهذا
يكون قدر نسبة الخمسين اثنين ونصفا وعلى الثاني فلان على اقل عدد من

ادنى مناسبة

نسبة كنسبة
٣ الى ٤ ١ الى ٣ من المقدم

اذ نسبة الواحد الى الثلث كذلك الى كنسبة التام الى الثلث
اي نسبة الثلث الى الثلث ١٢

قوله واحد وثلث واذا كان ذلك القدر نسبة الواحد الى الواحد والثلث بتوحيد الشيخ
فلي اثنا عشر ١٢

بنسبتها فيجعل المنسوب مخرجا وينسب اليه المنسوب اليه فما حصل فهو
قدر تلك النسبة كالثلاثين والتسعة فان اقل عددين على تلك النسبة عشرة
وثلثة فاذا جعلنا العشرة مخرجا ونسبنا الثلاثة اليها كانت النسبة مذكورة
الاعشار فقدر نسبة الثلاثين الى التسعة اعني قدر نسبة ثلثة الاعشار الى ثلثة
هي ثلثة الاعشار وعلى ان الثالث يكون قدر النسبة هو الواحد اعني نسبة المثل
ولهذا لا يحدث من النسب اخرى كما لا يحدث من ضرب الواحد في الواحد
غير الواحد اذا عرفت هذا فنقول تضعيف بعض اقدار النسب بعض ضرب
بعضها في بعض فنسبة الثلاثة الى الستة بالتضعيف ونسبة الستة
الى ثمانية عشر الثلث فاذا ضربنا بعضها ضربا الاثنين في الثلاثة حصلت
ستة ونسبة الواحد اليه بالسدس فنسبة الثلاثة الى الثمانية عشر ايضا
بالسدس وتوليفه فنسبة النصف ونسبة الثلث واهل الحساب يعبرون
عن ذلك الاضافة فيقولون نصف الثلث وهو السدس واما تجزية النسبة
فهي قسمة اقدار البعض على اقدار نسب مفروضة لحدث اقدار نسب كالخامسة
المثال المذكور فيقسم قدر السدس وهو ستة على ثلثة ليخرج اثنان وهو قدر نسبة
النصف او يقسم الستة على اثنين ليخرج ثلثة وهي قدر نسبة الثلث فهو
فيما لو اردنا المنظرة نسبة آ الى ج كنسبة ب الى ج صورة المساواة المنظرين
يكون صنفان من المقادير الاعداد متساوية اعدادا ويكون نسبة المقدم من الصنف
الاول الى الثاني منه كنسبة المقدم من الصنف الثاني الى الثاني منه ونسبة الثاني
من الاول الى الثاني الآخر منه كنسبة الثاني من الثاني الى الثاني الآخر منه فيوجد
نسبة الاطراف دون الاوساط وصورته هكذا
كان نسبة ه الى الواحد كنسبة ت الى ا وانت الواحد
فنسبة ه الى ج كنسبة ب الى ج وذلك بالشكل الثاني
والعشرين من خامسة الاصول انتاج ذلك
على الشكل الرابع عشر بالاصول ينظر الى عروض
العددية لهذه المقادير لما كان نسبة ت الى ج
كنسبة الواحد الى ز في شكل الكتاب وكانت نسبة

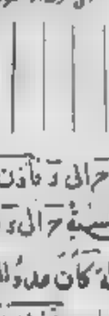
ت الى ح كنسبة ه الى ح كانت نسبة الواحد الى ه كنسبة
ه الى ح وذلك بالشكل الحادي عشر من خامسة الاصول

ولم يبين اقليدس ذلك في الاعداد وتقييده ح بالواحد يعني ان يضرب ح في
الواحد فيساوي نصيبه ه وأي ضرب ه في ز وذلك بالسادس عشر من
سادسة الاصول وان اعتبر عروض العدد يعني ان يقال على التاسع عشر من
سابعها قوله وكذلك كل نسبة يساويها يعني كما ان نسبة آ الى ح مؤلفة من نسبة
آ الى ت ونسبة آ الى ه كذلك كل نسبة يساوي نسبة آ الى ح مؤلفة من نسبتين تساويان
النسبتين المذكورتين ولكن لتوضيح ذلك نسبة آ الى ت مؤلفة من نسبة آ الى
ح ومن نسبة ح الى ت ونسبة آ الى ه كنسبة ز نقول ان نسبة ز الى ه ايضا
مؤلفة من نسبتين متساويتين للنسبتين المذكورتين وذلك لانا نفرض ان
نسبة آ الى ح كنسبة ز الى ه فبالخلاف نسبة ح الى آ كنسبة
ز الى ه وكانت نسبة آ الى ت كنسبة ز الى ه فبالمساواة نسبة ح الى ت
كنسبة ز الى ه وكانت نسبة ز الى ه كنسبة آ الى ح ونسبة آ الى ح
كنسبة ح الى ت فنسبة ز الى ه مؤلفة من نسبة ز الى ح ومن
نسبة ز الى ه المساويتين للنسبتين المذكورتين كذا ذكره
المحرر في كتاب البناع في شرح برهان انقطاع قوله وايضا
فكل نسبة يساويها مؤلفة من كل نسبتين يساويان
المذكورتين يعني اذا كانت نسبة مؤلفة من نسبتين تكون هذه
النسبة المؤلفة وكل نسبة يساوي تلك المؤلفة مؤلفة من كل
نسبتين يساويان الاولتين وان اختلف الاركان وبين
المحرر هذا الحكم بان المقادير المتساوية لا تختلف باختلاف
الاركان ولتوضيحه نفرض ان نسبة آ الى ت مؤلفة من نسبة آ
الى ح ومن نسبة ح الى ت ونفرض ان نسبة آ الى ح كنسبة ز الى ه
ونسبة ح الى ت كنسبة ز الى ح فنقول ان نسبة آ الى ت مؤلفة
من نسبة ز الى ه ومن نسبة ز الى ح فلنضرب ز في ز
ليحصل ط وه في ح ليحصل ك وه في ز ليحصل

ل نسبة سطح ط الى سطح ك مؤلفة من نسبة ط الى ه ونسبة ه الى ح الخامس
والعشرين من سادسة الاصول او بالشكل الخامس ثامنة الاصول ونسبة ط الى ل
كنسبة ه الى ه اعني الى ح وكذا نسبة ل الى ك كنسبة ه الى ح اعني نسبة ح الى ب
وذلك بالشكل الاول من سادسة الاصول او السابع عشر من سادسة الاصول وبالشكل
المنتظم نسبة سطح ط الى ك كنسبة ط الى ب وكانت نسبة ط الى ك مؤلفة من نسبة
ط الى ه ونسبة ه الى ح فنسبة ط الى ب ايضا مؤلفة من نسبة ط الى ه ونسبة ه الى ح

قوله فان كانت النسبتان واحدة اي اذا كانت ثلاثة
مقادير متجانسة وكانت نسبة الاول الى الثاني كنسبة الثاني الى
الثالث كانت نسبة الاول الى الثالث كنسبة الاول الى الثاني او
نسبة الثاني الى الثالث مثناة وهذا ظ لان النسبة المؤلفة من
نسبتين متساويتين تسمى مثناة وقد عرفت في اول البحث ان
كل ثلاثة مقادير متجانسة اذا جعل احدها متوسطا بين
الاخرين كانت نسبة الاول الى الاخر مؤلفة من نسبة
الاول الى الوسط ومن نسبة الوسط الى الاخر مثاله
نسبة الاثنين الى الاربعة الى الثمانية وهي نسبة
النصف فنسبة الاثنين الى الثمانية مؤلفة من نسبتين
المذكورتين اي نصف النصف وهو الربع قوله والكائن
منها اي من الثلاثة متساويين قال المحرر في كتاب القطاع
كل نسبة بسيطة مؤلفة من نسبتين احدهما مثل تلك
النسبة والاخرى نسبة المثل مثلا نسبة ا الى ب بسيطة فليكن هي نسبة ج الى د وهي
له قال المحرر في اول البحث يكون نسبة ج الى د مؤلفة من نسبة
ج الى ه المساوية لنسبة ج الى د ونسبة ه الى د والمتساويتين
وهي نسبة المثل فاذن نسبة ا الى ب ايضا مؤلفة منهما وذلك
ما اردناه فظهر من هذا ان المقادير المتجانسة
اذا كان اثنان منها متساويين كانت نسبة الاولى

الى الاخر مؤلفة من نسبة مثل ذلك النسبة المؤلفة ونسبة المثل لا يخفى على المتأمل
في البرهان ان الحكم مختص بما اذا كان المتساويان متجاوزين كما في الثلاثة والاربعة
فان نسبة الثلثة الى الاربعة مؤلفة من نسبة الثلاثة الى الاربعة ومن نسبة الاربعة
الى الاربعة اما اذا كان المتساويان في الطرفين كالاربعة والثلاثة والاربعة
فلا يكون الحكم كذلك قوله واذا اتبعت هذا في ثلاثة مقادير فهي فيما تجاوزها ظاهر
فليكن لبيانه آت ح ب د اربعة مقادير من الجنس واحد فنقول ان نسبة آ الى ح
مؤلفة من نسبة آ الى ب من نسبة ب الى ح



لما مر

فانها ثلاثة مقادير متجانسة واخر آ الى ح مؤلفة من نسبة
مقادير متجانسة فنسبة آ الى ح مؤلفة من نسبة آ الى ح
التي هي مؤلفة من النسبتين المذكورتين ومن نسبة ح الى د فاذن نسبة آ الى د
مؤلفة من نسبة آ الى ب ومن نسبة ب الى ح ومن نسبة ح الى د وهو المطلوب
وظهر من هذا ان حدود المقادير اذا كانت مشتركة كان عدد النسب اقل
من عدد المقادير بواحد ثم اذا كانت هذه النسب متساوية ففي الثلاثة يقال
ان نسبة الاول الى الثالث كنسبة الاول الى الثاني مثناه وفي الاربعة
يقال ان نسبة الاول الى الرابع كنسبة الاول الى الثاني مثلثة وفي الخمسة
يقال ان نسبة الاول الى الخامس كنسبة الاول الى الثاني مربعة وعلى هذا القياس
كذا ذكره المحرر في كشف القناع قوله وهذه النسب المذكورات اذا تباينت او
كانت آحادا بالنسب الثلاثة البسيطة والنسبة المؤلفة منها واذا تباين
الاركان فالحكم الحيث لا يكون مشتركة في شيء من تلك النسبة وانما يلزم
ح ان يكون الاركان ستة اذ لا بد لكل نسبة من ركنين ولكن ما كان مشتركا
فيكون ستة جزءا وحاصل من ضرب اقدار كل فرقة اعتبر عدد اجزاء المقادير
المقادير وقد ذكر اقليدس في صدر المقالة السابعة ان العدد المسطح هو العدد
المجتمع من ضرب عدد في عدد وعدد المجسم هو المجتمع من ضرب عدد مسطح عدد
آخر فهذا الاعتبار يقال لهذه المقادير المضروبة بعضها في بعض مجسم قوله
فنسبة ح الى د كنسبة ب الى ح وذلك لما تبين في السابع عشر من السابعة
الاصول انه اذا ضرب عددان في عدد ثالث كان نسبة المسطحين

واربعة صح

مثلا نسبة ٣ الى ٢ ونسبة ٢ الى ٣

كنسبتهما اما ان نسبة ه الى و كنسبة ح الى ط فلما تبين في الثامن عشر
منها انه اذا ضرب عدد في عددين كان نسبة المسطحين كنسبتهما قوله فاذن
هي اي نسبة د الى ط كنسبة ا الى ب توضيحه انه لما كان نسبة ا الى ب كنسبة
د الى ط كان مسطح ا في ط كمسطح ب في د بالتاسع عشر من سابعة الاصول وكان ط هو
سطح د في و مسطح ا في ط يكون هو مسطح ا في و وهو الجسم الاول وكان د هو مسطح
ح في ه مسطح ب في د يكون مسطح ب في ح في ه وهو الجسم الثاني واما نسبة ح
العدد فليكن ا ثلاثة و ب ثمانية عشر و ح اربعة و ه ثمانية و ه خمسة وخمسة عشر
ونسبة ا الى ب التي هي العدد من مؤلفة من نسبة ح الى ه التي هي التضعيف من
نسبة ه الى و التي هي المثلث فاذا ضربنا الثلاثة في و الثمانية حصلت اربعة
وعشرون فاذا ضربناها في خمسة عشر حصلت ثلثمائة وستون وايضا
اذا ضربت الثمانية عشر في ح الاربعة حصلت اثنان وسبعون ثم اذا ضربت
ذلك في ه الخمسة حصل ثلثمائة وستون موافقا للاول فلو لم يشترط ان يكون
مقدماتها الاحتمالات ستة لانه اما ان يكون مقدماتها من الجزء
الاول تاليها من الجزء الثاني او بالعكس او مقدم الاولى وتاليها من الجزء
الاول تاليها من الجزء الثاني او بالعكس او المقدم الاولى وتاليها من الجزء الاول
من الجزء الاول وتاليها من الجزء الثاني او مقدم الثانية من الجزء الثاني وتاليها
من الجزء الثاني وتاليها من الجزء الاول او بالعكس والبرهان انما ينتقض على
احدها والمراد بالمؤلفة في قوله ثاني المؤلفة ومقدم المؤلفة هي المؤلفة الثانية
لا المؤلفة التي هي الاصل قوله كنسبة القاعدتين على التكافي اي يكون نسبة
احد الارتفاعين الى الاخر كنسبة قاعدة الاخر الى قاعدة الاول وذلك
لما تبين اقليدس في الشكل الرابع والثلثين والخامس والثلثين من
حادية عشر الاصول ان في المجسمات المتساوية نسب الارتفاعات كنسبة
القواعد على التكافي وقد تبين في الشكل المتقدم ان المجسمين المذكورين
متساويان فثبت ما ذكره واما ان نسبة مسطح ب في ه الى مسطح ا في و مؤلفة
من نسبة اضلاعهما فلان هذين المسطحين سواء بالاجماع وقد تبين اقليدس
في الخامس والعشرون من سادسة الاصول ان المتساويين المتوازيين

سواء بالاجماع

الاضلاع مولفة من نسبة اضلاعها ثم وايضا نسبة المسطحين كما كانت مولفة
الى الاخر قال المحرر في كتب الفاع كل نسبة مولفة من نسبتين فهي ايضا مولفة
من نسبة مقدم النسبة الاولى منها الى تالي النسبة الثانية ومن نسبة تالي الى النسبة
الاولى فلكن نسبة ا ب مولفة من نسبة ج الى د ومن نسبة ه الى و فنقول هي
ايضا مولفة من نسبة ج الى د ونسبة ه الى و فليكن ح مسطح ج في ه و ط مسطح د في ه
و ك مسطح د في ه و ل مسطح ه في و ونسبة ح الى ط مولفة ما بين
من نسبة ج الى د ونسبة ه الى و بالشكل الخامس والعشرين
من سادسة الاصول ونسبة ح الى ك كنسبة ج الى د ونسبة
ك الى ط كنسبة ه الى و بالشكل السابع عشر والثاني عشر
من سابعة الاصول اذا هذه قد عرض هذه المقادير و
تارة من نسبة ج الى د ومن نسبة ه الى و وكانت نسبة ح
الى ل كنسبة ج الى د ونسبة ل الى ط كنسبة ه الى و فيتمثل ما مر
ولكن نسبة ح الى ط كنسبة ا الى ب فنسبة ا الى ب كما كانت
مولفة من نسبة ج الى د ونسبة ه الى و فهي مولفة ايضا من نسبة ج الى د ونسبة ه الى
و وهو المطلوب ويسمى هذه الحالة تبادل حدود النسبة ويقال كل نسبة مولفة من
نسبتين فهي مولفة منها بعد تبادل حدودها ولما كانت اقدار كل جزء
ثلاثة مقادير وكل مقدار من جزء بعينه نسبته الى ثلاث مقادير من الجزء الاخر
فبين تسع نسب فقد ظهر ان كل نسبة مولفة من نسبتين

نسبة مؤلفة من نسبة مقدام النسبة الاولى منها الى الى النسبة الثانية ومن نسبة
مقدم الثانية الى الى النسبة الاولى فيصير كل نسبة مؤلفة باعتبار هذين الزوجين
من التأليف اثنين فتصير الحقيقة ثمانية عشر نسبة مؤلفة فاذا اخذنا المقدمات
من الخيز الثاني وتواليها من الخيز الاول يضاعف النسبة فيصير الجميع ستا وثلثين
وكل واحد من النصفين الآخر خلاف الاحدى المنسوب من النصف الاول وبهذا
الاعتبار كل نسبة مؤلفة يلزمها خمس وثلثون نسبة مؤلفة وقد اورد الطوسي وكشف
القناع تفصيل تلك في جدول المنسوب فعلنا هنا وهو هذا ثم قال اذا اعتبرنا
ما يتبع المنسوبين البسيطين يضاعف تعدد الامكان اختلافهما بالتقدم
والتأخير وصارت المنسوبات ثلثين وسبعين قوله فان تساوى مقدار من
خيزين تناسب الاربعة الباقية اي على التكافي كما يظهر من البرهان ومعنى
التكافي هنا ان يكون فيما يبقى من كل خيز مقدم وتال وتوضيح البرهان انه قد تبين
في الشكل الثالث والثلاثين من حادية عشر الاصول ان نسبة المجسمات المتساوية
الارتفاعات بعضها الى بعض كنسبة قواعدها بعضها الى بعض ولما كان هنا
متساويين وكان مقدارا من الخيزين متساويين فاذا فرضنا ان هذين المقدارين
المتساويين ارتفاعا المجسمين صار المجسمات متساوي الارتفاع ويكون نسبة
الارتفاع ويكون نسبة الارتفاع الى الارتفاع كنسبة القاعدة الى القاعدة لكن
القاعدتان ايضا متساويين واضلاع السطوح المتساوية القاعدة بالزاويتين
متناسبة بالتكافي بالرابع عشر من سادسة الاصول فالمقادير الاربعة الباقية
التي هي اضلاع السطوح متناسبة بالتكافي وهو المطلوب قوله تقسيمه مضروب
واحد منها توضيحه ان المجهول اذا كان احد الوسطين تقسيم مضروب الطرفين
على الوسط المعلوم وان كان المجهول احد الطرفين تقسيم مضروب الوسطين على
الطرف المعلوم ليخرج المجهول وذلك لما تبين في الشكل السادس عشر من سادسة
الاصول ان كل اربعة مقادير متناسبة فان مستطيل الاول في الرابع كمستطيل الثاني
في الثالث وظاهر ان المستطيل الحاصل من ضرب خط آخر اذا قسم على احد الخطين
خرج الخط الآخر لان نسبة حاصل الضرب الى احد المضروبين كنسبة المضروب
الآخر الى الواحد ونسبة المقسوم عليه المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد

ففي كل من الضرب والقسمة يحصل اربعة اعداد متناسبة ولما كان حاصل الضرب
هو المقسوم واحد المضروبين المقسوم عليه والعدد الرابع فيهما هو الواحد فالضرب
يكون الباقي منهما اعني المضروب الآخر وخارج القسمة متحدا كما لا يخفى قوله احدهما
ان يقسم مجسم الخبز المعلوم هذا الوجه يسمى طريق التركيب والوجه الآخر يسمى
طريق البسط ولنبين العمل في طريق التركيب ظاهر لانا اذا اخذنا مسطح العددين
المعلومين بمنزلة ضلع من ذلك المجسم صار المجسمان كانهما مسطحان ضلعا احد
المسطحين الفرد ان المعلومان وضلعه الآخر العدد المجهول والمجسمان متساويان
كما مر ومعلوم انه اذا قسمت تركيبية مسطح على احد ضلعيه يخرج الضلع الآخر
قوله وهو ان يوضع الاقل اي في هذه تسطير قد جرت العادة بان يوضع في السطر
الاول مقدار السنبلة المولفة على حدة يكون بينها فرجة ويوضع مقدار السنبلة
الاولى البسيطة في السطر الثاني مقدما في محاذاة اول مقداري المولفة وثانيها
في محاذات الفرجة بين مقداري المولفة بقي موضع خال على محاذات ثالث مقداري
المولفة وقد سماه المحرر فرجة تشاهده ويوضع مقدار السنبلة الثانية البسيطة في
السطر الآخر بحيث يقع مقدمها في محاذاة ثاني البسيطة الاولى وتاليها على محاذاة
الموضع الثالث المذكور فبقي في هذا السطر موضع خال على محاذاة مقدم البسيطة الاولى
ح يقع مقادير الخبز الاول على القطر كما لا يخفى قوله اما وسطا بين ان اخراج الخط
على الوجه المذكور في الحادي عشر من سادسة الاصول فاذا كان نسبة هذا الوسط
الى ب كنسبة ه الى و نضرب ه في ب ونقسم الحاصل على و يخرج مقدار الوسط
اعني ر كما هو قاعدة الاربعة المتناسبة فاذا كان نسبة الى ب مولفة من نسبة
ا الى و ونسبة ز الى ب كانت ايضا مولفة من نسبة ح الى د ونسبة ه الى و كانت
نسبة ه الى و كنسبة ز الى ب فبالضرورة يكون نسبة ا الى و كنسبة ح الى د
نضرب ا في ح ونقسم الحاصل على د يخرج المجهول فيصير المجهول معلوما بضربين
وتقسيمين قوله واما لا حفظا ره يعني ان استخرج خطا يكون نسبة ه اليه كنسبة
ز الى د وهو ح فاذا كان نسبة ز الى ح كنسبة ه الى و نضرب ه في د ونقسم الحاصل
على و يخرج مقدار ح فكما كانت نسبة ز الى ح مولفة من نسبة ز الى د ومن نسبة

الى ح وكانت نسبة ز الى ح كنسبة ه الى د فبالضرورة يكون نسبة ا الى ب
كنسبة ز الى ح فاذا ضربنا ب في ح وقسمنا الحاصل على ا يخرج مقدار ا قوله
رابعا سابقا على ه حتى يخرج خط يكون نسبة ا الى د كنسبة ز الى ه ويمثل ما مر وهو
ط فنسبة ط الى د مؤلفة من نسبة ط الى ه المساوية لنسبة ز الى د ومن
نسبة ه الى د وكانت نسبة ا الى ب مؤلفة من هاتين النسبتين فيكون نسبة
ا الى ب كنسبة ط الى د ويمثل ما مر بعينه اعدادا وهو المطلوب وقد ذكر المحرر في
كشف القناع طريقا آخر على وجه البسيط وهو ان يعرف اولا ان المجهول اي حد
من حدي احدى النسب المثلث ويقسم كل واحد من حدي النسبتين الاخريين
على قرينه الحد حتى يحصل مقدارهما فان كان المجهول من النسبة المؤلفة فواحد مصحح
المقدارين هو مقدار المؤلفة وان كان من احدى البسيطتين يقسم مقدار المؤلفة
على مقدار البسيطة المعلوم فيخرج مقدار المجهولة واذا حصل مقدار النسبة يكون
نسبة الواحد الى ذلك المقدار كنسبة نظير الواحد من احد حدي النسبة التي فيها
المجهول الى الحد الاخر فيحصل المجهول مثلا ان كان المجهول ا يقسم ه على ح فيحصل د وهو
مقدار النسبة الاولى د على ه فيحصل ح وهو مقدار النسبة الثانية فيضرب
د وهو مقدار نسبة ا ب وهو نظير ب الواحد نظيرا فيكون نسبة ا الى ب
كنسبة الواحد الى ط فاذا قسم ب على ط يخرج مقدار المجهول فان قسمنا ح على
د على تعبير الواحد في المؤلفة نظير ب كالاخفى وترجع هذا العمل الى معرفة
المجهول من الاربعة المتناسبة والواقع في هذا العمل اما قسمان وضربان او ثلاثة
قسمات وضرب واحد قوله وعلى هذا القياس في سائر الاركان مثلا ان
كان المجهول ب طلب اوسطا بين ا ب يكون نسبة ا الى ه كنسبة ه الى ح
فيكون نسبة الاوسط الى ب كنسبة ه الى ح وعلى هذا القياس قوله اما اذا اخرجنا
ح موازيا لط وينبغي ان يبين ان ح يقع داخل مثلث ا ه ح وذلك كذلك
لانه لو خرج ح من المثلث ولا يتعذر الاخراج فلا شك ان ح لا يتحد مع ط
70 فبالضرورة اذا اخرج خط ح من جانبه يدخل المثلث ويلزم تلاقيه
مع ه والموازي له بعد قوله نسبة بالمثلثين او ح ح وذلك لاشتراك زاويتا
وتساوي زاويتي ا ح ه ا ح وكذلك زاويتا ا ح ا ه بالتاسع والعشرين

من اول

من اول الاصول نسبة ح ا الى ه ح كنسبة ح ا الى ا ه فيكون مثلثا ه ح ب د
ان متساويا الزوايا مثل ما ذكرنا فيكون نسبة د ز الى ه ح كنسبة د ب
الى ه ب وبعد ما اعتبر ز د وسطا بين ح ز ه ح كان نسبة ح ز الى ه ح
مؤلفة من نسبة ح ز الى ز د ومن نسبة د ز الى ه ح وكانت نسبة د ز
الى ه ح كنسبة د ب الى ب ه ونسبة ح ز الى ه ح نسبة ح ا الى ا ه فيكون
لما مر في المقدمات النسبة نسبة ح ا الى ا ه مؤلفة من نسبة ح ز الى ز د
ومن نسبة د ب الى ب ه وهو المطلوب قوله لانا اذا اخرجنا ا ح موازيا لـ د ب
لا يجوز ان يدخل ا ح في مثلث ا ه ب والا يلزم لا قيه مع ه ب الموازي له
فيقع خارجا فينبغي ان يخرج ح ز حتى يلاقيه وانما لزم المحذور لان
زاوية ح ا ز ه ح فيكون جميع زاوية ح ا ح اعظم من قائمتين فيلزم
المحذور في جزئها قوله بسبب تساوي ح ز ه ح اذ ذلك لاشتراك زاوية ح ومساواة
زاوية ح ز ه مع ا ح وكذا زاوية ح ز ه مع المنبت يوازي ا ح ه فيكون نسبة
ح ز الى ح ه كنسبة ح ا الى ا ه بالرابع من سادسة الاصول وكذا اضلاع ا ب
ا ح خطان يحيطان تقابل زاويتي ز د متساويا بالخامس عشر من اول الاصول
ومتبادلتا ا ح د ه ح وكذا متبادلتا ح ا ا ب متساويتان بالتاسع والعشرين
منها فيكون نسبة ح ا الى ز د كنسبة ح ا الى د ب وبالتركيب نسبة ح ا الى ز د
كنسبة ا ب الى د ب وبالعكس نسبة ز د الى ح ا كنسبة د ب الى ا ب فاذا
اعتبرنا ز د وسطا بين ح ز ح ا كانت نسبة ح ز الى ح ا مؤلفة من نسبة ح ز
الى ز د ونسبة ز د الى ح ا وبمثله يثبت ان نسبة ح ز الى ح ا مساوية
لنسبة ح ا الى ا ه ونسبة ز د الى ح ا كنسبة د ب الى ب ا فالمعنى سبق
مقدمات النسبة المؤلفة كانت نسبة ح ا الى ا ه مؤلفة من نسبة ح ز الى ز د
ونسبة د ب الى ب ا وهو المطلوب قوله اقول اذا اعتبر مثل هاتين النسبتين
اعلم ان هذا الشكل وهيئته يحصل من سابين البدين ووسطهما
اذا اخرجت اضلاع الوسطين ووصلت اضلاع كل وسطين على وسط السابة
الاخرى او اخرجت اضلاع الوسطين ووصلت اضلاع كل سابة على وسط الوسطى
الاخرى فهذه الاركان متقاطعة على جهات نقط هي نقط ا ح ه ز د

ويقع في كل ركن ثلاثة خطوط محدودة بثلاث نقطة اما في ركن ا ب خطوط
ا ب ا و ب د اما في ركن ج خطوط ج ه ا و ج و اما في ركن د خطوط د ج
د و د ج و اما في ركن ه ب خطوط ه ب ه و د ب فالخطوط اثني عشر وحصل
فيها اربع مثلثات هي مثلثات ا ب ه ا و ج ب و د ج و د و وكل من هذه الخطوط
تشارك خمس خطوط وتباين ثنية المشاركة هي التي تقع بين كل خطين في
نسبة مؤلفة او بسيطة هي جزء المؤلفة بان يكون احد المشاركين مفقودا والاخر
تاليا والمباينة ما لا تقع في النسبة اما المشاركة فيقع بين كل خطين تشاركان
في احد امور ثلاثة هي المسامتة الاحاطة بالحد وزوايا مثلث والوقوع بين ركنين
وظاهر ان كل خط تشارك خطين بالوجه الاول وخطين بالوجه الثاني
وخطا واحدا بالوجه الثالث وهذه الخطوط هي الخمسة المشاركة والنسبة
المباينة ثمانية وهذا الخط الواحد الخامس يقع في فرق خطين وذلك ان
نسبة ا ب الى ج د مؤلفة من نسبة ا ه الى د ه ونسبة ب ه الى ج د جميعا
هي مؤلفة من نسبة ب د الى ج د ونسبة ا ه الى د ه وقد عرفت ان كل نسبة مؤلفة
من نسبتين لها ستة حدود فاذا وقعت تلك النسبة في هذا الشكل كانت
ستة من الخطوط لا اثني عشر حدودها وبقيت الستة الاخرى معطلة
ويكون الثلاثة منها ابدا مباينة وركنها يسمى ركن المعطل وثلاثة منها مشاركة
بمثلث يسمى المثلث المعطل فالخطوط المنسوبة التي هي اركان النسب الثلاث
كل اثنين منها ركن نسبة واحدة متشاركان فالمشاركات الثلاث التي
بين اركان النسب الثلاث ان كانت من نوع واحد من انواع المشاركات
الثلاث يقال للثلاث النسب المترتبة وان كانت من نوعين او ثلاثة انواع
يقال للثلاث النسب المشوشة اذا عرفت هذا فاعلم ان كل خط من الخطوط الاثني
عشر يكون مع احد الخطوط الخمسة المذكورة نسبة تعدد واحد من تلك
الخمسة في فرق خطين فيكون عدد النسب المؤلفة الواقعة في هذا الشكل اثنين
وسبعين وكل منها باعتبار الترتيب والتشويش تنقسم قسمين فيصير الجميع
مائة واربعة واربعين وهذه هي اصول دعاوي هذا الشكل وبعضهم يعتبرون
عكوس تلك النسب المرتبة والمشوشة فيصير مائتين وثمانية وثمانين

والبرهان على كل منها يأتي نسبة انواعها لان في اثبات هذا الحكم لا بد من اخراج
خط موازي من تقاطع خطين ولا محالة لا يكون موازيا لهذين الخطين ولا لاحدهما
بل يكون موازيا لاحد الخطين الاخرين ومنتهيا الى آخر وهذا التقاطع يكون مع احد
زوايا المثلث المعطل وح اما ان يكون موازيا للركن المعطل منتهيا الى الركن الثاني
او بالعكس فالخطوط الموازي يمكن ان يقع على ستة اوجه فقد صنف زوايا
المثلث المعطل فصير عدد البراهين الفا وسبعمائة وثمانية وعشرين وقد ذكر
المجرد ان اختلافات نوع هذا الشكل لاختلاف اوضاع الخطوط الاربعة المذكورة
ثمانية واربعون وذكر تفصيلها في كشف القناع وابراهيمها موجب التطويل
بلا طائل واذا ضرب ثمانية واربعون في مائتين وثمانية وثمانين حصل
عدد الدعاوي في هذا الشكل ١٣٨٢٢٤ ويكون عدد البراهين ستة امثاله يعني
٨٢٩٤٤ وقد صنف العلماء في ضبط هذه الاختلافات رسائل احسنها
ما صنفه المجرد وسماه بالكشف القناع فانه لا يكاد يشذ منه شيء من ذلك
ولكثرة اختلافات هذا الشكل وتعذر انضباطها واستخراج المجهول منها ترك
المتأخرون في براهينهم استعماله واستعملوا الشكل المعنى بدله كما سيجيء قال المجرد
في هذه الرسالة انما اقتصر بطليموس من جميع هذه المنسب على ضربين احدهما
يعرف بتركيب بطليموس والآخر بتفصيله لان اصل هذه المنسب اثنان وسبعون
والواقف على هذين الضربين مع وقوفه على لوازم المنسب المؤلفة يتمكن
بثبوت ما في الضروب وذلك لان دعوى تركيبه ان نسبة ا ح الى ح ه
مؤلفة من نسبة ح ب الى ب د ونسبة د ب الى ب ه وفي هذه الصورة
يكون خط ا ب هو الركن المعطل ومثلث ح ب د هو المثلث المعطل وبقي النسبة
من الخطوط الستة الباقية وباعتبار لوازم المؤلفة يصير ثمانية عشر
ضربا يقع بينها المنسب من هذه الخطوط معلوما واذا جعل الركن المعطل خط
ا ح والمثلث المعطل مثلث ب ه د كانت الصورة مثل الاولى بعينها الا ان
لفظ اليمين والشمال تبادلت ويصير بعين البيان الاول ثمانية عشر نسبة
اخرى معلومة وايضا دعوى تفصيله هي ان نسبة ح ه الى ه ا مؤلفة من نسبة
ح د الى د ب ونسبة د ب الى ب ا ويكون في هذه الدعوى خط ه ب الركن

المعطل ومثلث ا ح والمثلث المعطل ويصير بيانه الذي ذكر ثانية عشر سنة
معلومة وان جعلنا خط د ح الوتر المعطل ومثلث ا ه المثلث المعطل كانت
الصورة كمثل الاول الا ان النقط التي في الجانبين تتبادل ويصير بعين البيان
الاول ثانية عشر سنة اخرى معلومة فيكون جميع الجيوب المعلومة اثنين وستين
وهو المطلوب ولا يشترط ان يكون كل واحد اصغر من نصف الدائرة انما اشترط
ذلك لان هذا الشكل من مقدمات برهان شكل القطاع الكبرى والقسي الواقعة
فيه يكون اصغر من نصف الدور والا فالبرهان جار فيما اذا كان احد القوسين
اصغر من نصف الدور والاخرى اعظم لكن بحيث لا يكون المجموع دورا تاما وح
لا يقطع نصف القطر الواصل بين المركز والفصل المشترك بين القوسين وتجمعهما
بل لا يظهر القطع في هذه الصورة لنصف القطر الماد بالفصل المشترك فلو
قيل في الشكل القطاعي بدل نصف القطر كان اولى ويشترط ايضا ان لا يكون القوسان
مختلفين اذ لو كانا متساويين كان قطر الماد بالفصل المشترك بينهما منصفا للوتر
عمودا عليه بقوة ثالثة الاصول ويكون كل من نصفي الوتر جيبا لاحدى القوسين
فلا تبقى النسبة ههنا على الوجه المذكور قوله وتطلبون من النسب اوتار
اضعاف القسي يقول شد وسنة وتر ضعف هذا القوس الى وتر ضعف ثلث
القوس كنسبة هذا المقدار الى ذلك المقدار لكن لما كان الجيب نصف وتر ضعف
القوس استعمل المتاخرون لسهولة الجيب بدل وتر ضعف القوس لان نسبة
الاضعاف كنسبة الاصعاف وحذفت مثلها اه وح متساويين
وذلك لان ستة التي هي متساويان بالخامس عشر من اولى الاصول و
زاويتا ح ر قائمتان وبقي زاويتا ح متساويتين بالثاني والثلاثين من ثالثها
وبالرابع من سادسة الاصول نسبة ح ا الى ح ر كنسبة ا ه الى ه ر ولا شك
ان ا ر جيب قوس ب ح وح ر جيب قوس ح د فثبت الخط قوله وايضا اذا
كانت قوس المثلث احدى هذه الخمس للشكل الحادي عشر لكان ذلك
موقوفا على معرفة احوال زوايا المثلث وطريق استخراجها من اوتارها فقدمها
على بيانه لذلك قوله مقدار الزاوية المستقيمة الخطين قبل الزاوية المستقيمة
الخطين لان مقدار الزاوية التي في سطح الكرة مثلها من الدوائر العظام

قوس من محيطه بين الضلعين يكون قطعها راس تلك الزاوية قوله اذا عرفت
مقادير القسي صارت مقادير الزوايا ونسب بعضها الى بعض معلومة وذلك
لان مقادير القسي بعينها مقادير الزوايا فاذا عرفت مقادير القسي يصير
نسب بعض الزوايا الى بعض معلومة واما ما ذكره الشمس من ان معلومية
مقادير القسي انما صارت سببا لمعرفة مقادير الزوايا بناء على ان نسبة
الزوايا الى الزاوية كنسبة القوس التي الى القوس بالشكل الاخير من
سادسة الاصول فهو يناسب لكنه صحيح المقام لانه بعد ما تبين ان
مقدار الزاوية مقدار القوس فلا حاجة الى الحوالة على هذه الشكل في الحكم
بان مقدار الزاوية مقدار القوس مبني على هذا الشكل فتامل قوله صارت
الاضلاع بعضها الى بعض اذا كانت زوايا المثلث معلومة ينتج من تلك
الزوايا ويؤخذ من جدول الوتر مقاديرها ايضا بالاجزاء التي يكون
بها قطر الدائرة المحيطة بذلك المثلث مائة وعشرين فلا محالة يصير نسب
الاضلاع بعضها الى بعض معلومة فان كان ضلع من اضلاع المثلث المذكور
معلوما بمقياس يمكن استعلام الضلعين الاخرين بذلك المقياس وذلك
لان نسبة احد الاضلاع الى الضلع الاخر كنسبة الاجزاء القطرية كنسبة الضلع
الاول الى الضلع الاخر بالاجزاء والمقياسية فقاعدة الاربعة المتناسبة
يصير باقي الاضلاع معلوما بالاجزاء المقياسية قوله وكان مقدار الزاوية
القائمة نصف الدور لان زوايا المثلث كقائمتين فالزاوية القائمة
نصف زوايا المثلث ومحيط الدائرة موزع على الزوايا فبالضرورة يكون
مقدار القائمة نصف الدور وايضا قد تبين اقليدس في المتممة من
ثالثة الاصول ان الزاوية الواقعة في نصف الدائرة قائمة فيكون
القوس التي يوترها هي النصف الاخر من الدائرة قوله صارت مقاديرها
انصاف ما كانت على المحيط قد تبين اقليدس في التاسع عشر من ثالثة الاصول
ان زاوية المركز ضعف زاوية المحيط اذا كانتا على قوس واحدة وتبين في
الشكل الاخير من سادسة الاصول ان نسب الزوايا كنسب قسيها فلما كانت
المركزية ضعف المحيطية عند تساوي قوسيهما يكون قوس المحيطية ضعف قوس المركزية

عند تساويهما وبعبارة اخرى الزوايا الحاصلة عند المركز كاربع قوائم متساوية
الخامس عشر من اولى الاصول وذوايا مثلث كقائمتين فيكون حصة زوايا المثلث
نصف الدور وبالاعتبار الاول كانت تمام الدور فههنا يوزع نصف المحيط
على الزوايا فيكون مقدار القائمة بهذا الاعتبار ربع الدور وذو الاضلاع
المرتبة لها تناسب تناسب جيوبها يعني ان نسبة ذو زاوية من المثلث الى جيبها
كنسبة ذو الزاوية الاخرى الى جيبها فاذا اخذت راس الزاوية مركزا ورسمت
باي بعد يتفق دائرة فالقوس الواقعة منها بين ضلعي الزاوية اما قبل الاخراج
او بعده هي مقدار تلك الزاوية على ان الزوايا المركزية وجيب تلك القوس حسب
تلك الزاوية واما اذا اعتبرت الزوايا بالمحيط فجيوب انصاف قسيها هي جيوب
الزوايا الا لا يخفى قوله فلنشابه مثلثي ا ب ج د ح ذلك لاشتراك زاوية
ج وقيام زاويتي ب ل وتساوي زاويتي د ح ل ح بالتاسع والعشرين من اولى
الاصول وبمثل هذا البيان يكون مثلثا ا ب ل ب ط ك متساويتي الزوايا
فبالشكل الرابع من سادسة الاصول نسبة ب ل الى ل ك كنسبة ب ح الى ا ح
ونسبة ل الى ط ك كنسبة ا ب الى ط ب وكان ط ب مساويا لـ ب ح فقد
حصل ههنا صنفان من المقادير نسبة الاول من الصنف الاول الى الثاني
منه كنسبة الثاني من الصنف الاخير الى الثالث منه ونسبة الثاني من الصنف
الاول الى الثالث منه كنسبة الاول من الصنف الاخير الى الثاني منه وهذه
هي المساواة المضطربة فقد ظهر فائدة جعل ح ب ط متساويتي الزوايا
لما ذكرناه من انه لا حاجة الى تساويهما فان مبنى البرهان عليه
صورت المساواة المضطربة بهذا البيان الثاني والعشرين من خامسة الاصول
يكون نسبة ب ل الى ل ك الجيبين كنسبة ا ب الى ا ح الضلعين
وهذا الشكل اختلاف وقوع لان زاويتي ب ح اما من يقع
عمودا الى ذي داخل المثلث كالشكل المورد في الاصل وان كانت احدهما منفرجة يقع
عمود ال خارجا كما في هذه الصورة ويقع عمودا ك د ه كلاهما في احد جانبي
ال بخلاف الصورة الاولى فانهما يقعان بها
ز حينئذ ال فان كانت احدهما قائمة وليكن ا ب مثلا

فلا حاجة الى عمود ال ولا الى عمود ط ك فخرج اب حتى
يلاقي المحيط على ط كما في الصورة الثانية وح نقول ان مثلثي
اب ح ه د ح متشابهان ونسبة ه د الى ح ك نسبة اب الى ا ح
وظاهر ان ه د جيب زاوية ح ه د وهو يساوي ط ب الذي هو جيب زاوية ب ك وهما
نصفي قطري دائرتين متساويتين فاذن المطلوب قال الله تعالى في اول هذا البحث
لا حاجة الى اخراج الاضلاع المحيطة بزاوية ح ب بل الواجب ان يجعل نقطة
الزاوية مركزا ويرسم باي بعد اتفق دائرة وكانهم انما اكتفوا بالاخراج لئلا يخلط
الخطوط واقول يلزم اتمام البرهان من غير اخراج الاضلاع على وجه لا يختلط
الخطوط فلنفرض مثلث اب ح وعمود ال كما مر ونفصل من ب ح ب ء اصغر
من ب ا ونخرج مساويا له ب د واصغر من ب ح ونرسم على نقطتي ب ح بعد ب د ح
قوس ه د ط ح ونخرج عمودي ه د ط ك على ب ح فيكون مثلثا ا ب ل ه ب د
متشابهين وكذا مثلثا ا ل

ط ب ك ح فيحصل ما مر نسبة اب الى ال كنسبة ب د الى ه د ونسبة ال الى ا ح كنسبة ط ك
الى ط ح اعني ب د فالمساواة المضطربة نسبة اب الى ا ح كنسبة ط ك جيب زاوية ح
الى ه د جيب زاوية ب وهكذا البيان اذا كانت زاوية ب منفرجة كما في الصورة
الثانية الا ان عمود ه د يكون جيب زاوية ب وتمام زاوية اب ح الى نصف الدور
وقد مر ان جيب القوس وجيب تمامها الى نصف الدور واحد واما اذا كان زاوية
ب قائمة كما في الصورة الثالثة فقوس اب ح ب ه جيب زاوية ب
القائمة لانه نصف القطر هو سهم ط ح فيكون مثلثي اب ح ط ك ح يكون نسبة
اب الى ا ح كنسبة ط ك الى ط ح اعني ب ه وهو المطلوب وقد ذكروا البيان بهذه
الدعوى وجها آخر فليكن المثلث اب ح ونخرج الضلعين الى ه د ونرسم على ا
ببعد ا ب قوس ه ح د ونخرج من ا عمود ا ل على ب ح ونخرجه الى ط ونخرج من
ه د عمودي ه ط د ك على ا ح فنقول ان زاوية ب قائمة فيكون زاوية ب تماما
لزاوية ا فانهما متساويتان لكونهما قائمة و ه ط جيب الزاوية ا فيكون ا ط جيبا لزاوية

ب كما تبين في مباحث الجيب وتمثيل ذلك تبين ان نسبة جيب زاوية ا ح د الى
جيب زاوية ا ح ه ومثلثا ا ب د ا ب ط متشابهان وكذا مثلثا ا ح د ا ح ه بمثل
ما بينا في البراهين المتقدمين فنسبة ا ب الى ا ح كنسبة ا د الى ا ط وكذا نسبة ا د الى
ا ح كنسبة ا ك الى ا ل اعني ا ه فبالمساواة المضطربة نسبة ا ب الى ا ح كنسبة ا ك
جيب زاوية ا ح الى ا ط جيب زاوية ب وهو المط فالضرب الاول لما اذا كان زاويتا
القاعدة حادتين والصورة الثانية لما اذا كانت احدهما منفرجة واما اذا
كانت قائمة فالامر ظاهر مثلا في مثلث ا ح ز زاوية ز قائمة و ه ط جيب زاوية
ح ا ز وجيب القائمة نصف القطر اعني ا د ومثلثا ا ح ز ا ه ط متشابهان
فنسبة ح ز الى ح ز كنسبة ه ط الى ا د وهو المط وبنسبة الفاضل قد اوضح
البرهان في كتابه بوجه آخر فلنقرره لانه اقرب الى الفهم فليكن المثلث
حادا زواياه كمثلث ا ب ح ولنحط ه د ا ح مركزها و د ط خارج من د عمودي د ح
على ا ح ا ب ويخرجها الى ط فيتصل بها وتر ا ح ا ب بالمثلث ويتم الاصول
وقوسا ا ح ا ب بالتاسع والعشرين منها يصل
د ح و د ا لان المركزية صفت المحيطية فيبقى
بقاء ي قوسهما يكون زاوية د ح ز كزاوية
ا ب ح وزاوية ا د ط كزاوية ا ح ب
فان قوس ا ح صنف قوس ز ح وقوس ا ب صنف قوس ا ط وظاهر ان ح د
جيب د ح وجيب ا ح و د ط جيب ا ح جيب ا ح و نسبة الاضعاف
كنسبة الاضعاف فنسبة ح ز الى ا ب كنسبة ح ز الى ا ح ثم ليكن المثلث
قائم الزاوية كمثلث ا ح ط على ان ح ز ط خط واحد كمثل ما في يكون ح ز جيب
زاوية ا ط و ح ز جيب زاوية ح ا ط فنسبة ح ز الى ح ط كنسبة جيب ح ز
الى ح ز ثم ليكن المثلث منفرج الزاوية كمثلث ا ب ح ونخرج عمود ح ك على ا ب

ونخرجه الى ل فلان اطاف مع زاوية اخرى كقائمتين بالمعادي والتعريف
من ثالثة الاصول فيكون زاوية اخرى تمام زاوية اطاف الى نصف الدور فيكون
اوح المركزية كزاوية اح ح فيكون لزاوية اوح فيكون ايضا جيبا لزاوية اطاف
تمامها الى نصف الدور وحاصل جيب زاوية طاف فاذن نسبة اصل طاف كنسبة
اح الى طح وذلك ما اردناه قوله واذا تبين ذلك فالمعلوم في المثلث القائم
الزاوية اعلم ان في المثلث ثلاث زوايا وثلاثة اضلاع فلا بد ان يكون ثلاثة منها
معلومة لكن قد تكون الثلاثة في المثلث القائم الزاوية يكون الزاوية القائمة احدها
معلومة كونها قائمة فان كان المعلوم منه ضلعين يحيطان بالقائمة يخرج مربعا
هما ويؤخذ ضلع المجهول ليحصل وتر القائمة وذلك بشكل العروس ثم يضرب سبب
الضلع المعلوم في نصف الضلع الآخر ويقسم الحاصل على وتر القائمة ليخرج جيب الزاوية
الموترة بذلك الضلع فان كان المعلوم وتر القائمة وضلعا منها ينقص مربع الضلع
المعلوم عن مربع وتر القائمة ليبقى مربع الضلع المجهول ثم يضرب جيب الزاوية بين
بل ما قرب ان ست مربعا الضلع المعلوم في نصف القطر ويقسم الحاصل على
وتر القائمة ليخرج جيب الزاوية الموترة بذلك الضلع ثم ينقص تلك الزاوية
من ربع الدور ليبقى الزاوية المجهولة ثم يعرف الضلعان الباقيان كما ذكرنا وان كان
المعلوم الزوايا الثلاث فهو قد يعاد الاضلاع لا يتيسر بل يعرف نسبة الاضلاع
بعضها الى بعض فانها على نسب جيوب الزوايا واما ان كان المعلوم ضلعا فقط
فلا يفيد شيئا الا انه اذا كان المعلوم وتر القائمة وكان نسبة احد الضلعين
المجهولين الى الآخر معلومة تقسم مربع الوتر بقسمين على نسبة الضلعين ويأخذ
جذر كل من القسمين ليحصل الضلعان قوله كانت الباقية معلومة فاخرج عمودا ليحصل
المثلث مثلثين قائمي الزاويتين هذا اخرج العمود في المثلث المنفرج الزاوية
من زاوية الحادة فلا ينقسم المثلث على الوجه المذكور بل يقع العمود خارج المثلث
والمطابق بمعنى كلامه ان يخرج العمود على الوجه المذكور ففي منفرج الزاوية يخرج العمود
من الزاوية المنفرجة ليحصل المقصود قوله توضيح كلامه لكن المثلث المعلوم الاضلاع
اب ح وزاوية ا منه ليست اصغر من الباقيتين فيخرج منها عمودا على ح فيقع
داخل المثلث ضرورة وزاوية ح حادة فلا يتعين قلبه من الثالث عنس

تابعة الاصول ان مربع اب وتر الخاذ اصغر من مربعي اح حب تضعيف
سطح سح في حد الذي هو بعد موقع العمود عن زاوية ح فاذا اخذنا نصف الفاضل
بين مربعي اح حب وبين مربع اب وضعنا نصف الفاضل
على ب اح وح مقدار حد فاذا اسقطنا عمودا من مربع اح
لحصل مربع او مثلث اب و اح وقائما الزاوية لحصل زواياها القائمة بالمذكورة
في المثلث القائم الزاوية لحصل الزوايا المثلث كما اصل فعلم انه لا بد من معرفة
العمود وههنا لحصل القائمة بالمذكورة الزوايا وكان على المحرر ان يتعرض
لذلك وان كان المعلوم ضلعي اح حد وزاوية ب مثلا ويضرب جيبها في
اب ويقسم الحاصل على اح يخرج جيب زاوية ح فاذا نقصنا مقدار زاوية
ب ح من قائمتين يبقى زاوية اب فيضرب جيبها في ضلع اح ويقسم الحاصل
على جيب زاوية ب يخرج ضلع ب ح ففي هذه الصورة لا يحتاج الى اخراج العمود
نعم لو اخرج العمود لامكن معرفة الضلع الاخر والزاويتين الاخريين بمثل ما ذكرنا
يكون اسهل كما لا يخفى وان كان ضلعا اب وزاويتها معلومة فيخرج من الزاوية
الغير المعلومة عمود على الضلع
المعلوم كمثلث اب ح
والمعلوم منه زاوية ا وضلعا اب ا
ح فيخرج عمود ح د على اح فيضرب اب جيب زاوية ا المعلوم ويقسم الحاصل
على نصف القطر لحصل مقدار ب د العمود فينقص مربعه عن مربع ب ا
يبقى مربع ا د فيؤخذ جذر مربع ب د ومربع ح د لحصل ب ح فيعلم باقي اضلاعه
المذكورة في المثلث القائم الزاوية زاوية ح وينقص مجموع تلك الزاوية وزاوية
ا من نصف الدور يبقى زاوية ب وهي الصورة الثانية التي زاوية ا منها
منفرجة فيؤخذ ا د على ا ح ويجمع مربع المجموع مع مربع ب د لحصل مربع ب ح والباقي
كما مر فظهر من البرهان ان العمود ينبغي ان يخرج من الزاوية الغير المعلومة
وان كان ظاهر كلام المحرر يوهم انه يمكن ان يخرج من اية زاوية كانت
وان كان المعلوم ضلعا وزاويتين فلا يحتاج الى اخراج العمود بل ينقص مجموع
الزاويتين من نصف الدور يبقى الزاوية المجهول ثم يضرب الضلع المعلوم

في جيب كل من الزاويتين المستويتين يكون الضلع المعلوم بينهما ونقسم كل قوس من
الحاصلين على جيب الزاوية الاخرى ليخرج كل من ضلعين الباقيين فان الاضلاع
على نسبة جيوب الزوايا وهذا معنى قوله والاضلاع على نسبتها لحدث المصاف
وان كان المعلوم جميع الزوايا فقط فلا يعرف منها الا نسب نسبة الزوايا الاضلاع
بعضها الى بعض ولا يعرف مقاديرها وان كان المعلوم زاويتين ينقصان معا
من نصف الدور فيحصل الزاوية الاخرى ويرجع الى ما تقدم واما ان كان
المعلوم زاوية فقط او ضلعا فقط او ضلعين فقط او ضلعا وزاوية فقد ذكر فيه
شيئا لا يخفى قوله ونقول كما كانت قوس اح معلومة حاصل معنى هذا الشكل
انه اذا اتصلت قوسان مختلفان من دائرة يحصر بينهما معلوم وكانتا معا اقل من
نصف محيطها وكانت نسبة جيب احدهما الى الاخرى معلومة كانت كل واحدة
منهما معلومة وتوضيح البرهان ان قوس اح معلومة فوترها معلوم فاذا الذي
هو نصف الوتر وجيب نصف القوس يكون معلوما وذلك لان عمود د
ينصف وتر اح وقوسه بقية ثالثة الاصول ويكون د جيب تمام نصف القوس
كما مر في مباحث الجيب معلوما ففي مثلث اد القائم الزاوية كان ضلعا ارد
معلومين واد نصف القطر فيكون د جيب وزاوية ر اد داد جيب زاوية
اد وبجميع مقادير مثلث اد معلومة وقد بينت في الشكل العاشر ان نسبة اه
الى ه ح كنسبة جيب قوس اب الى جيب قوس ب ح وللفرد حق ان نسبت
جيب قوس اب الى جيب قوس ب ح معلومة فلنفرض انها كنسبة مقدار
معلوم الى مقدار معلوم فبالتركيب نسبة جميع اح الى ه ح كنسبة مجموع المقدارين
المذكورين الى اصغرهما فنضرب اح في اصغر المقدارين المذكورين ونقسم الحاصل
على مجموع المقدارين فيصير ه ح اه معلوما وكان ح د نصف اح معلوما فيبقى
ه د معلوما وقد عرفت ان د ر معلوم فد ر القوس على د ر ه معلوم ففي مثلث
د ر ه نسبة ر ه كنسبة جيب زاوية ه د ر الى الجيب الاعظم فيعين زاوية
د ر معلومة وكانت زاوية ا د ر معلومة فيعين جميع زاوية ا ر ه فيعين
قوس ب ح معلومة وهو المراد وطريق العمل هو ان يضرب د ر في جميع القوسين
في اصغر المقدارين المعلومين اللذين يكونان الجيبان على نسبتهما ويقسم الحاصل

على مجموع تلك المقادير فاخرج ينقص من نصف وتر مجموع القوسين منه ما بقي
نسبة المحفوظ بجميع مربع المحفوظ مع مربع جيب تمام نصف مجموع القوسين وتأخذ
جذر المجموع وتقسم المحفوظ على هذا الجذر ومحفوظا وتقوس الخارج الى جدول الجيب
وتزيد قوسه على نصف مجموع القوسين لتحصيل القوس الكبرى وتنقصها من النصف
لتحصيل القوس الصغرى اقول البيان وجه آخر ولتمهيد الشكل فليخرج ا و الى ز
ونصل د ح فهي مثلث ا و ح وزاوية ح الواقعة في نصف الدائرة قائمة وتربيع
ا د كتربيعي ا ح د وتربيع معلوم لكون ا د ا ح معلومين فلما مر من احكام المثلثات
يكون نصف ا ح جيب زاوية ح فيصير زاوية ا معلومة فيبقى مثلث ا ه و ضلع ا د
نصف القطر معلوم وكان ا ه معلوما لما مر زاوية ا معلومة فيصير زاوية ا ه د
بل قوس ا ب معلومة واذا القيناها من قوس ا ح المعلومة يبقى قوس ب ح
معلومة وهو المط وطريق العمل بهذا الوجه ان ينقص
مربع وتر مجموع القوسين المعلومين من مربع القطر
ويؤخذ جذر الباقي وتنصفه وهو المحفوظ الاول
ثم تأخذ مقدارين وعلى نسبة ا ه الى ه ح ويضرب
وتر مجموع القوسين في اصغر المقدارين وتقسم الحاصل على المجموع المقدارين والخارج
هو المحفوظ الثاني ثم ينقص مربع المحفوظ الاول من مربع نصف القطر وينقص
جذر الباقي من المحفوظ الثاني ويبقى المحفوظ الثالث ويجمع مربع المحفوظ الثالث
مع مربع المحفوظ الاول ويؤخذ جذر المجموع ويقسم على هذا الجذر محفوظ المحفوظ
الثالث في نصف القطر ما خرج قوس الجيب ثم بقوس المحفوظ الاول في
الجيب ويؤخذ تمامه الى الربع فهذا التمام مع القوس المذكور هو المط والقوس
الاعظم تنقصه من القوس الاكبر لتحصيل القوس الاقل فوله ما بقي فان كانت
احدى القوسين محيط بها النقطة الثالث فخبر المدعى انه اذا كانت قوسان
من دائرة كل منهما اصغر من نصف دائرة واحدهما اخرى الاعظم فلتكن نسبة كان
في احدى منهما بنسبتهما ويخرج فضل وتر الاعظم منهما فان كان القطر المار بالنهاية المشتركة
كان نسبة ما وقع من الوتر الخارج بين طرفي كل من القوسين وبين القطر احدهما
الى الاخر كنسبة جيبي القوسين المنتظمة القطر فوله اخرجنا وا حرف حتى تبلغ فيما

اذا كان

اذا كان فضل نصف الدائرة على القوس العظمى اعظم من القوس الصغرى مثلا فيكون
في جهة ب وان كان بالعكس يكون في جهة ح وان تساويا لا يكون اصلا
بل يتوازيان كما سيصرح بذلك المصنف وانما كان مثلثا ه د ه ح متشابهين
لاشتراك زاوية ه وقيام زاوية ح ح فيبقى زاويتا ب ح متساويتين لان زوايا
كل مثلث كقائمتين واذا تساوت الزوايا تناسب الاضلاع بالرابع من سادسة
الاصول قوله ايضا فاذا كانت قوس ح ب الى آخره اما الخبر والدعوى فظاهران اذا
كانت في دائرة قوسان كل منهما اصغر من نصف دائرة وكان الاصغر جزء الاعظم
واحدى نهايتيهما مشتركة وكان فضل احدهما على الاخرى معلوما وكان جيب
احدهما على الاخرى معلومة فان كل واحد منهما معلومة واما تقريره البرهان فهو
ان في مثلث ب د ه ح د منصف لو ترب ح ب بالثالث من ثالثة الاصول ود ب
نصف القطر فيكون د ب نصف ح ب جيب زاوية د ه ب فيكون زاوية د ه ب معلومة
معلومة وتبقى زاوية د ب ه تمامها معلومة ود ب جيب تلك الزاوية معلوم وكان
نسبة ح د الى د ب كنسبة جيبي القوسين كما مر في الشكل المتقدم فلان نسبتهما
معلومة فليفرض انها كنسبة مقدار معلوم والمقدار الموضوع مارا جيب ا ح
يكون اعظم من المقدار الآخر بالتفصيل نسبة ح ب الى ب د كنسبة فضل المقدار
الاعظم على الاصغر الى المقدار الاصغر فاذا ضربنا ح ب في المقدار الاصغر المعلوم
وقسم الحاصل على فضل المقدار الاعظم على مقدار الاصغر يصير د ب معلوما
وكان د ب نصف ح ب معلوما فجيب د ه معلوم بجميع د ه كربعي د ه فد ه
معلوم فلان مثلث د ه معلوم الاضلاع وزاوية د قائمة فاذا اقتسمنا د ه
منصفا على ه يخرج جيب زاوية د ه فنصير زاوية د ه معلومة وتمامها
الى الربع اعني زاوية ه د يصير معلومة وهو المراد واقول في ذلك تطويل فانه
اذا صارت زاوية د ه معلومة وكانت زاوية د ب نصف قوس ح ب
معلومة فاذا انتقصت نصف قوس ح ب من زاوية د ه بقيت زاوية ا د ب
معلومة ولا حاجة الى التطويل الذي ذكره بطليموس وتماطل في العمل نقول
لما كان نسبة جيبي القوسين معلوما فرضنا مقدارين معلومين على تلك النسبة
فيضرب وترفضل القوس العظمى على الصغرى في المقدار الاصغر ويقسم الحاصل

على فضل المقدار الاعظم على الاصغر مما خرج نسميه المحفوظ الاول نزيده
على نصف فضل العظمى على الصغرى ونسميه بالمحفوظ الثاني ونجمع مربعه
مع مربع جيب تمام نصف فضل القوس العظمى على الصغرى ونأخذ جذر المجموع
ونقسم المحفوظ الثاني مخطا على ذلك الجذر فما خرج نقوسه ونقيصه من ربع
الدور فما بقي جيب الباقي ونضرب مخطا في المحفوظ الاول فما حصل نقوسه
في جدول الجيب وهذا القوس الصغرى وح نصير القوس العظمى ايضا
معلومة لان المفروض ان الفضل بينهما معلومة اقول للبيان وجه اخر فلنفرض
الشكل ونصل ر ح فنفي مثلث ح ر ب زاوية ر معلومة لكونها نصف قوس ح ب
فيصير زاوية ب ايضا معلومة لكونها نصف تمام زاوية ح ر ب فالمثلثين
فيصير زاوية ر ب ه معلومة
وكان ب ه ايضا معلوما لما ذكرنا
ففي مثلث ب ه ر اضلاع ب ه
وزاوية ر ب ه معلومة فيصير زاوية ب ر ه بل قوس ا ب معلومة وهو المطلوب
واما طريق العمل فهو ان يأخذ تمام نصف فضل القوس العظمى على الصغرى
ويأخذ جيبه وهو المحفوظ الاول ثم يضرب وتر فضل القوس العظمى على الصغرى
في المقدار الاصغر ويقسم الحاصل على فضل المقدار الاعظم على الاصغر فما خرج
فهو المحفوظ الثاني كما مر في العمل الاول بعينه ثم نزيد نصف وتر الفضل المعلوم
على المحفوظ الثاني ونجمع مربعه مع مربع المحفوظ الاول ونأخذ جذر المجموع ثم نضرب
المحفوظ الثاني ونقسم الحاصل على الجذر المذكور فما خرج نقوسه في جدول الجيب
وهي القوس الصغرى ثم نزيد ان نوازي خطا ا ح ب فيساوي جيبا قوسي
ا ب ا ح لان جيب قوس ا ح يكون عمودا خارجا من ح على القطر وجيب قوس ا ب
يكون عمودا خارجا من ب على القطر ايضا فلما كان ابعادهما بين المتوازيين متساوية كان العمودان اعني الجيبين متساويين
واذا كان الجيبان متساويين كان قوس ا ب وتمام ا ح الى النصف ايضا متساويين
وهاتان القوسان المتساويتان مقاصي الفضل من نصف الدائرة وقوس
ح ب الفضل فيكون كل من تلك القوسين تمام نصف قوس ح ب من الربع

ونسبة ر ط ط جيبي ر م م ا بالثاني عشر منها فلما مر في مقدمات
تاليف النسبة يكون نسبة جيبي ح ه ا مولفة من نسبة جيبي قوس ح د ر
ونسبة جيبي قوس ر م م ا لان جيب القوس وجيب تمامها في نصف الدائرة
واحد يكون جيب ر م هو جيب ر ب وجيب ا م هو جيب ا ب فاذن نسبة
جيب قوس ح ه الى جيب ه ا مولفة من نسبة جيبي ح د ر ونسبة جيبي ر ب ا
وهو المطلوب ج يكون نقطة ر ط الى آخره اما ان نقطع في السطحين
المذكورين فظاهر واما ان نقطع في سطح ذلك المثلث فلان خط ك ل
فيه وهي طرف ذلك الخط واما انها في سطح تلك الدائرة فلانها طرف خط
ح الذي هو في سطحها لان نقطع ح ب فيه فاذا كانت النقطة المثلث
في السطحين كان خطا مستقيما كما مر فيكون م ر لاقي ر م ح المتوازيين بعد
وجه آخر ذكره المحرر في كشف القناع فقال لو لم يكونا متوازيين فليخرج من نقطة ل
في سطح مثلث ا ح ر خط ل ه موازيا لا ر وفي سطح دائرة ب ر ه خط ل ب
موازيا ح ب فيكون ل ب ا ر متوازيين لكن ح ر يكونان متوازيين بالتاسع
من سادسة عشر الاصول فيكون ل ه ل ب متوازيان لا ر متوازيين
وقد فرضناهما
في توضيح
في الاصل
مثلث ا ر ه
شرح قال
البيان المذكور
على ان في
كل القاطع
بعض ا ح ا ه متوازيان لا ر بالثاني من سادسة الاصول يكون ح ل ل ا كنسبة
ح ه ه ا وكان نسبة ح ل ل ا كنسبة جيبي ح د ر ا ونسبة ح ه ه ا كنسبة
جيبي ح د ر ا بالعاشر من هذه المقالة وجيب ر ب مساو لجيب ا ب لانا اذا اخرجنا
خطوطا من نقطتي ر ا الى ط ح ط فخطوط ر ح ر ط كانا جيبين لقوسي ب ر ب ا وقد
وقعا بين متوازيين ا ح ا ه فهما متساويان بالرابع والثلاثين من الاصول
فلما مر في احكام النسبة المولفة ان كل نسبة مولفة من نسبة احدهما
نسبة المثل والاخرى مساوية لها يكون نسبة جيبين ح ه ا ه من نسبة
جيبين ح د ر ا التي مثل نسبتها من نسبة جيبي ر ب ا ب التي هي نسبة المثل

وذلك ما اردناه قوله اقول وذلك ان يتم بضعفي وانوني الخ حاصله انه يهيأ
ثم تحصيل قطاع اخر بين النسبة التي تليه على سبيل التفصيل ثم ينقل الى القطاع
المطلوب على وجه الترتيب فاذا تممنا في قطاع ا ب ب ج قوسي ح د ح ه بضعفي دائرة
حتى تلاقيا على ح حدث قطاع اخر هو قطاع ح ه ب فيكون بالتفصيل نسبة
جيب ح ا الى جيب ه ا مؤلفة من نسبة جيبي ح د و د ه ومن نسبة جيبين
ر ب ه لان جيب قوس وجيب تمامها الى النصف واحد فيكون جيب ح ا هو جيب
ح د وجيب ح د هو جيب ح ه فيلزم ان يكون نسبة جيب ح ا الى جيب ا ه مؤلفة
من نسبة جيب ح د و د ه ومن نسبة جيب ر ب الى جيب ب ه وهو المطلوب
واعلم انه اذا اعتبرت النسب التي تلازم هاتين النسبتين الكلام في تفصيل
ذلك كما مر في القطاع السطحي بل نقول في اكثر الحدود فانت برهان القطاع الكبرى
يحصل اولا قطاع سطحي يستدل باحوال النسب الواقعة فيها على احوال النسب
الواقعة في جيوب قسي القطاع الكرى كما مر فلذا اخترع المتاخرون شكلين
فايدة الشكل القطاع هو معرفة جيب قوس مجهول من جيوب خمس قسي اخرى
معلومة وقد بين المحرر في مقدمات تاليف النسبة طرق استعداد ذلك وحينئذ
فلا حاجة الى الاعادة وايضا قد يتفق في هذا الشكل ان يكون قوسان متصلتان
حيث مجموعهما معلوم ونسبة جيب احدهما الى جيب الاخرى معلومة ويكون جيبا
هاتين القوسين من حدود النسب التاليفية فيمكن معرفة كل من جيبي القوسين
بالشكل الحادي عشر والثالث عشر من هذه المقالة كما مر فلذا كان في هذا الشكل
يحتاج الى خمسة معلومات وفي استخراج المجهول منها زيادة كلفة وكثرت
اختلافه فانت الوقوف اخترع المتاخرون شكلين يعرف بهما كل ما يمكن
ان يعرف بشكل القطاع ولكن يحتاج الى ثلاثة معلومات احدهما
يسمى بالمغني والاخر بالطلي وادعى ابو ريحان ان السبق في اقامة الشكل
المغني مقام القطاع كان للامير ابي نصر منصور بن علي بن عراق فقد ادعى
كل من الفاضلين ابو الوفاء البوزجاني وابو محمد الخجندي ان السبق له ثم قال
ابو الريحان ان الكتاب كوشياره لقبه بالمغني وابو محمد الخجندي نقبه بقانون الهيئة
وقال المحرر في كشف القناع ان الامير ابا النصر قال في الجملة الثانية من المقالة

مراد

لان نصف الدائرة ربعان فهو وهو القطاع الكبرى اذا تقاطعت اربع دوائر
عظام في سطح الكرة بحيث لا تتقاطع على نقطة اكثر من اثنتين فالشكل الحادث
الشبيه بالقطاع السطحي المركب من مثلثين ذوي اربعة اضلاع فيهما من الاشكال
الحادثة في سطح الكرة من تقاطع تلك الدوائر وهو القطاع الكبرى والنسب الواقعة
بين خطوط القطاع السطحي تقع ههنا بين جيوب تلك القسي كما كان هناك
ويكون لهذا الشكل ايضا اربعة اركان متقاطعة على ستة نقاط وعلى ما ذكرناه في
القطاع السطحي ينقسم كل ركن بثلاثة اقسام ويكون ههنا ايضا ركن معطل ومثلث
معطل كما كان في القطاع السطحي ويحتاج في اقامة البرهان الى ان يوصل بين زوايا المثلث
المعطل بخطوط مستقيمة اي اوتار اضلاعه وان يوصل بين مركز الكرة وبين نقاط
التقاطع على الركن المعطل بخطوط مستقيمة كل منها وتر تقاطع من اوتار اضلاع
المثلث المعطل ولا محالة يكون نقاط التقاطع المتقدمة بين الاوتار منصفة لا
في سطح المثلث الحادث من اوتار قسي المثلث المعطل وفي سطح دائرة يكون
الركن المعطل من تلك الدائرة ولان الفصل المشترك بين السطحين خط مستقيم
فالخطوط الحادثة بالتقاطع المثلث مستقيمة فاذا اضيف هذا الخط الى اوتار قسي المثلث
المعطل حصل من الخطوط الاربعة قطاع سطحي يكون ثبوت النسب الموقعة في دعوى
ذلك القطاع والا على ثبوت النسب الموقعة بين الجيوب فسمي القطاع الكبرى
كما استطلع على ذلك قوم وليكن مركز الكرة ح احاط ذلك بعضهم على ما بين ثاوذوسيوس
في الشكل الثاني من اولى كتاب الكرة من انه كيف يوجد مركز الكرة والظاهر انه لا حاجة
الى ذلك ههنا واذا كان نقطة ح التي هي مركز الكرة مركز الجميع الدوائر العظام
كانت في سطح قوس اب ونقطة ا وب في ذلك السطح فيقتضي ان كان خطا اح ب
بحيث اذا وصل اح بخط جزء منه زاويتان اقل من قائمتين في جهة ب
فعلى الاخراج يلتقيان في تلك الجهة وان كانت الزاويتان في الجهة الاخرى
كذلك يلتقيان في تلك الجهة وان كانت الزاويتان مساويتين لقائمتين
لا يلتقيان بل يتوازيان فالمطلوبة الاولى هي المذكورة في الاصل والاخريان
اوردهما المحرر بالسواء فان د تو حر ونصف قطر ح وكلها في سطح دائرة
ه ر وفان نقاط ح ر ح جميعا في ذلك السطح فيتقاطعان على ك ونصف قطر ح

ودز اج ايضا في سطح دائرة ا ه ح فان نقاط ا ه ح جميعا في ذلك السطح فيها نقاط ا ه ح
على ل فنقطة ل ك ط جميعا في سطح مثلث ا ج ح فيكون ك فنقطة ك تقاطع ا ه ح
وتماس ط فلان خطا ا ط الذي هو ضلع المثلث اخرجناه حتى يلقى اليها فكذلك تلك النقاط
المثلث في سطح دائرة ب د ه لان خطوط ح ل ه ح ك ر ح ب ط جميعا في ذلك السطح
فيكون هذه النقاط المثلث على الفصل المشترك بين سطح المثلث المذكور والدائرة
المذكورة وقد بين اقليدس في المقالة من سادي عشر الاصول ان الفصل المشترك
بين كل سطحين متشابهين يكون خطا فالخط الذي يلقط المثلث اعني خط ط ك ل
يكون خطا مستقيما فصل من هذا الخط وخط ح ل ا خط ح ك ر نقطة ك
انقطاع سطحي ويكون بالتفصيل نسبة ح ل الى ا ه مؤلفة من نسبتي ح ك الى ا ه وح ط
ط ا بالشكل التاسع من هذه المقالة وقد بين في العاشر من هذه المقالة ان نسبة
ح ل الى الكنسبة جيبي ح ه ا وان نسبة ح ك الى الكنسبة جيبي ح ر ه
وقد بين في الشكل الثاني عشر منها ان نسبة ح ط الى الكنسبة جيبي ر ب ا
وقد مر في مقدمات النسبة المؤلفة ان كل نسبة متساوية لنسبة مؤلفة
يكون هي ايضا مؤلفة من نسبتين متساويتين النسبتين المؤلفتين في المؤلفة جيبي
فاذن يكون نسبة جيبي ح ه ا مؤلفة من نسبة جيبي ح ر ه ونسبة جيبي
ر ب ا وهو المطلوب اقول وان كان ثلاثي ا ح ب في جهة واحدة فاذا كان
ثلاثيها في هذه الجهة يحتاج الى الاستعانة بقطاع آخر ثم الحكم فيه ثم ينتقل البيان
الى القطاع المفروض وذلك بان نخرج قوسا ا ب حتى يتم كل منهما نصف دائرة
فتلاقيا على م فان تقاطع الدائرتين على التناصف بالثاني عشر من اولى اكر
ثاوذوسيوس لان القطر ينصف الدائرة فاذا اخرج ينصف قطر ح ب م
نقطة م ونتم الشكل بان اخرجنا ح ب ر الى ان تلاقيا على ط ونصل خطي ح م ا م
فنقطتا ح خطي ح م ا على ك ل فيكون نقطة ك ل ط في سطح مثلث
ا ح م ودائرة ب د ه كما مر ويلزم من ذلك ان يكون ك ل ط خطا مستقيما
وانقطاع السطحي ط ح ل ونسبة ح ل ونسبة مؤلفة من نسبة ح ك
ونسبة ح ط بالتاسع من هذه المقالة وكانت نسبة ح ل الى الكنسبة
جيبي ح ه ا ونسبة ح ك الى الكنسبة جيبي ح ر ه بالعاشر منها

ونسبة

الاولى في كتابه الموسوم بالمجسطي الشاهي في صدر الباب الثالث المشتمل على بيان
هذا الشكل بهذه العبارة الباب الثالث فيما يعرض من الشكل القطاع وهذا يدل على
ان المصنف قد وقع من الامير ابي نصر واما الشكل الاول فالسبق في استنباطه
لابي الوفا البوزجاني بلا خلاف قوله اما اول في بيان المعنى قد اورده الجرجاني في كشف
القناع تسعة براهين على هذا المطلب والبرهان الذي اورده ههنا قد نسبه هناك
الى ابي الوفا البوزجاني وحاصل الدعوى فيها كل مثلث من منتهى دوائر عظام
كان فيه زاوية قائمة نسبة جيب الزاوية الغير القائمة الى جيب وتر هاكنسبة
الجيب الاعظم اي جيب القطر الى جيب وتر القائمة وهذا الحكم جاري في جميع
المثلثات فان نسبة جيب الزاوية الى جيب وتر هاكنسبة جيب زاوية اخرى
الى وتر هاقائمة كانت او غيرها لكن المتقدمين لما استعملوا هذا الشكل غالبا في المثلث
الذي زاويته قائمة اشتهر حكم المثلث القائم الزاوية بالشكل المغني ومقدار الزاوية
الحاصلة من تقاطع اضلاعهما في سطح الكرة قوس من عظيمة ما بين ضلعيها قطعها
راس تلك الزاوية ولا محالة يكون البعدين بين راس الزاوية وتلك العظيمة بعدي ضلع
المربع الواقع في تلك العظيمة والمراد بجيب الزاوية جيب مقدارها قوله فيكون
موازيا لسطح دائرة ا و ذلك لان قوس ح ب قائم عمودا على ذلك السطح
بالفرض واما بتمام قوس د و على ذلك السطح فيلزم كل منهما بقطبي الاخرى
وذلك مستلزم لقيام احدهما على الاخرى كائنين في السادس عشر من اولى
اقليدس واما تساويهما فالفرض واذا كانا متساويتين فالدائرة الصغيرة
التي تمر بنقطتي ح و متوازية لدائرة ا عكس الشكل العاشر من ثانية الاكرة وما
كان سطح تلك الصغيرة موازيا لدائرة ا وخط ح و المنتهي طرفاه فيه لا يلاقي سطح
دائرة ا اصلا ولا يعني بتوازي الخط والسطح الا هذا وبوجه اخر اعني ان
الخارجان من نقطتي ح و على سطح ب يكون في سطحي ح و ب لقيامهما اليهم
عليه فيكونان على الفصل المشترك بينهما وبين سطح ب فيكونان جيبي القوسين
ح و ب فهما متساويان فيكون بعد ح و على اجزاء متشابهة من سطح ا وهو
المطلوب قوله لكن ه اقل من الربع لان المفروض ان زاوية ا حادة
فيكون مقدارها اقل من الربع فيكون زاوية ح ه حادة والزاوية الحاصلة

من ح ونصف القطر قوس ده حادثة بالخامس عشر من ثالثة الاصول فالخط
منه دس وترها فيخرج الخط المطلوب الاول في ده ويلتقيان بعد الاخراج في جهة
ده بالمصادرة المشهورة وايضا اذا وصلنا وح كان زاوية وح قائمة تكون قوس اح ربعا
وزاوية ح وح حادة بمثل ما مر في زاوية ز وح فبالمصادرة المشهورة يتلاقى
ه وح بعد الاخراج في جهة ح اقول فيكون كونه في سطح دائرة ا ا ه وذلك
لان خطي ح وط ح اعني في سطح دائرة ا ا فان ح مركز الكرة وهو مركز تلك الدائرة
وظاهر ان ا ه في ذلك السطح وكل مثلث فهو في سطح واحد بالثاني من حادية
عشر الاصول ايضا ه ط ح في سطح ه ح لانهما مثلثا الخرجان فيكون ط ك
ايضا في ذلك السطح وقد مر ان ح مواز لسطح دائرة ا ا فاذا كان ط ك في ذلك
السطح وفي سطح مثلث ه ح وايضا كان ط ك مواز يا لزم فبالثاني من سابعة
الاصول نسبة ز الى ط كنسبة ه ح الى ح ك وبالترتيب نسبة ه ط الى ط ب
كنسبة ه ك الى ك ح وكانت نسبة ه ط الى ر ط كنسبة جيب ه ز الى
جيب ور ونسبة ه ك الى ح ك كنسبة جيب ه ا الى جيب ح ا فبالتركيب الثاني
عشر من هذه المقالة فبالمساواة نسبة جيب ه ز الى جيب ور كنسبة
جيب ه ا الى جيب ح ا لا شك ان ه ز مقدار زاوية ا ح ور مقدار زاوية ط ب
وهما ربع دائرة فاذن نسبة جيب زاوية ا الى جيب ور كنسبة جيب الاعظم
اعني جيب الربع الى جيب وتر القائمة وهو المطلوب فان اريد بيان نسبة
جيب زاوية الى جيب وترها ينبغي ان يخرج ضلعا ه ح من جهتي ح
الى ان يصيرا ربعين ويتم البيان بمثل ما مر اقول قد نبه لنا وحدا جزئي
لاثبات المطالب مبنى الى التمام فعند مثلث ا ح على ان زاوية ب قائمة ويخرج
اب ا ح الى ان يصيرا ربعين ويرسم قوس ى على قطب ا وليكن مركزا لكرة
ه ونصل ى ا وزاوية ا ى قائمة لكون ا ى ربعا ويخرج من ح عمود ح ا على
ى ا وهو جيب ا ح ور جيب ا ر ثم يخرج من ح عمود ح ط ك على سطح دائرة
ا ب ا ى وهما جيبا ح ب ر لان سطحي ح ب ر
قائمان على سطح ا ب ر فيكون عمودا ح ط ر ك
الى سطح ح ب ر وكل نظيره ونصل ح ط ك

وهما ايضا في سطح دائرة اب ولان نقاط ط و ك في ذلك السطح وكذا نقطة ح
لان ا هو الفصل المشترك بين دائرتي ا د ا و فزاوية ا ط ك قائمة وح مواز
ره فان نص العشرين من اولى الاصول وكذا ا ح ط ر ك بالسادس من حادية
عشر الاصول فبالعاشر من تلك المقالة يكون زاوية ح ح ط كزاوية ر ر ك وبقي
زاوية ح ح ط كزاوية ر ر ك فبالرابع من سادسة الاصول نسبة ح ح جيب
قوس ا ح الى ه د الجيب الاعظم كنسبة ح ط جيب ح ب الى ر ك جيب ر د اعني
جيب زاوية ا وهو المطلوب واعلم ان المحرر ذكر في كشف القناع برهانا على هذه
الدعوى مستنبطا من الشكل القطاع فقيد سلت اب ح وتمم اب ا ح د
ربعين الى ر ه ونرسم قوس ر ه ونخرجها مع ضلع
ب ح الى ان يلتقيا على ر فبالتركيب نسبة جيب قوس ر ه
الى جيب قوس ر ه مولفة من نسبة جيب قوس ر ب الى جيب قوس ح ب
ومن نسبة جيب قوس ح ا الى جيب قوس ا ه ولان قوسي ر ب ر ه ربعان
تكون زاوية اب قائمتين تكون في الاربعة الباقية نسبة جيب قوس ا ح الى جيب
قوس ح ب كنسبة جيب قوس ا ه الربع الى جيب قوس ه د اعني زاوية ا وذلك
ما اردناه وانما قلنا هذا البرهان ليعلم ان هذا الشكل راجع الى التراكيب
المذكورة في القطاع ترد ايضا بالابدال وانما ذكر هذا لان في براهين بعض الاشكال
قد يحتاج الى هذه النسبة المذكورة وبالجملة لا حاجة الى ذلك لان
اقليدس بين في السادس عشر من خامسة الاصول انه اذا كانت اربع مقادير
متناسبة وابدلت كانت ايضا متناسبة قوله فان كانت لزاوية ا الى زاوية
اخرى حاصلة وح الى ما ذكره المحرر في اخر الشكل الذي يمكن ان يذكر ما لا ادس
انه اذا تساوت زاويتان من مثلث زاويتين من مثلث اخر كل منظرتها تناسب
جيوب اوتارها كونها على نسب جيوب الزوايا الموترة بها وهي اقدار الجسامها
في المثلثين قال وهذا الحكم من تقاريع الشكل المعين وبهذا الظهر ان جيوب
القسي فيما بينها تناسب جيوب سهوطها وتوضيح ذلك انه اذا انقاطعت وسان
كقوس اب ا ح على نقطة كنقطة ا واوتر حسب دوائر عظام كاوتر ب ح
ح ب م ل قائمتين على احدهما كاوتر اب ليسمى وتر ب ح ميل قوس ا ح وم ل

ميل قوس ام وفي مثلثي ا ح ب ام ل زاويتا ا مشتركة وزاويتا ب ا ل قائمتان
فالمثلثان متشابهان لكون نسبة جيب قوس ا ح الى قوس ا م كنسبة جيب قوس ح ب الى جيب
قوس ل م فتكون ذلك قوس ح ب يسمى مثلا ثانيا لقوس ا ب وعرضها وم ل
ميلا ثانيا لقوس ا ح الى عرضها فاذا فرض ا ب معدل النهار او منطقة البروج
وح ب ميل من دوائر الميل كان ح ب ميلا اولا لنقطة ح وم ل ميلا اولا
لنقطة ا واذا فرض بالعكس وفرض ح ب م ل من دوائر العرض كان ح ب مثلا
ثانيا لنقطة ب من البروج وم ل ميلا ثانيا لنقطة ل من البروج وذلك لا يستلزم
بينهما والتحقيق ان البعد بين نقطة وقوس هو اقصر خط يصل بينهما في سطح الكرة
اقصر خط يصل بينهما هو قوس من عظيمة مارة بتلك النقطة ونقطتي الدائرة
ولبيانه بفرض النقطة د ب ح قوس على قطب ه ونخرج عظيمة ز ا ه فلو اقصر
خط يخرج من نقطة ا الى محيط ب ه ح سطح الكرة ونخرج ا ز من عظيمة فنقول

ان نقطة ز ا من نصفي دائرة قائمة على ب ه ح ولو رسمها نقطتيهما وقد انقسم
ذلك النصف على ه بمختلفين اصغرهما ا ه فالخط المستقيم الخارج من ا ه الى
اعني د ز ا ه اصغر من د ز ا د كما بينه ثاو ذوسيوس في الشكل الاول
من ثالثة الاكرة فان كان قوس ا ز من عظيمة كان اعظم من ا ه لوقوعه بالنقطة
الاصول وان كانت من صغيرة فبطريق الاولى ضرورة ان الذي اب الصغيرة
اكثر من الذي اب العظيمة والطبع السليم يحكم بان كل خط مستقيم غير فرجاري
بين نقطة او محيط يكون اعظم من ا ه فاذن بعد ا عن عن محيط ب ح
هو قوس ا ه لا غير ثم ان ابعاد اجزاء منطقة البروج من معدل النهار يسمى
ميولا لان الاستقامة منسوبة الى معدل النهار فكان منطقة البروج يسمى
ميلا انه كمنهم نقدونه بالبان للفرق بينهما ثم ان اجزاء منطقة البروج
لما كانت متعينة واجزاء معدل النهار غير معينة لسوا الميل الثاني
ايضا الى اجزاء البروج فحوزا وظاهر كلام المحرر ان بعد كل نقطة عن دائرة
يسمى ميلا والمشهور ان ابعاد اجزاء منطقة البروج عن معدل النهار يسمى

منه وبعد غيرها عنه يخص باسم البعد والبعد عن سطحه يسمى عرضا
والبعد عن الافق يسمى ارتفاعا والمحتمل ان يكون قوله وقد يسمى بالنقطة قد المتقدم
التقليل الخاص الى ما ذكرنا قبل قوله وفي المثلثات غير القائم الزوايا اورد
شكلين احدهما اذا كانت الزوايا حادة والاخر اذا كانت فيه زاوية
منفرجة وفي المثلث المنفرج الزاوية اذا كان المطلوبات التناسب بين
جيبي زاويتيه الحادتين وزيادة يصير الشكل كالاول كما لا يخفى
على المتامل وصورت المساوات المضطربة هكذا جيب زاوية ب جيب
قوس ا وجيب زاوية ج جيب قوس ا وجيب القائمة جيب قوس اب
والبيان وجه اخر لا يحتاج فيه الى المساوات المضطربة ذكره المحرر في
كشف القناع وبيانه ان في مثلث اب ج اربعة مقادير متناسبة فان
نسبة جيب زاوية ب الى جيب ا كنسبة جيب القائمة الى جيب اب
وفي مثلث ا د ج اربعة مقادير متناسبة اخرى فان نسبة جيب ا الى
جيب زاوية اب في جيب اب كسطح جيب ا في جيب القائمة وفي الاربعة
الثانية سطح جيب ا في جيب القائمة كسطح جيب زاوية ج في جيب
ا ج فيلزم من ذلك ان يكون سطح جيب زاوية ب في جيب اب كسطح جيب زاوية
ج في جيب اج فالشكل المذكور يكون نسبة جيب زاوية ب الى جيب زاوية
ج كنسبة جيب ا الى جيب اب وهو المطلوب قوله وبعض بظل القوس هيهنا
الظل خط مستقيم في سطح مستقيم قائم عليه مقابل على زوايا قائمة بين
مركز قاعدة المقياس وطرف الشعاع المار برأس ذلك المقياس اذا كان
مركز المنير وسهم ذلك المقياس في سطح واحد الخط الواصل بين رأس الظل
ورأس المقياس يسمى قطر الظل فان كان المقياس قائما على سطح الافق او سطح
يوازيه على زوايا قائمة فالظل المأخوذ منه يسمى ظلا ثانيا والظل المستوى
بالقياس الى الظل الاول والظل المبسوط لانبساطه على الافق وان كان
المقياس قائما على سطح قائم على سطح الافق على زوايا قائمة يسمى الظل
المأخوذ منه ظلا اول لحدوثه بعد الطلوع وظلا معكوسا ومنكوسا لكونه
راجعا الى جانب المركز لا من وظلا منتصبا لقيامه على سطح الافق على زوايا

ثانية وبعضهم يسمي الظل الثاني اولا والاول ثانيا لان الظل الثاني
اعني ظل المستوي يعرف اول الامر بلا فكر والظل المعكوس يعرف بعد روية
وفكر والمهندسون يعنون بالظل الاول قوس عمودا على قطر يمر بالجسم فيقطر منها
ما بين ذلك الطرف وبين قطر اخر يمر بالطرف الاخر من ذلك القوس بعد
الاخراج ويعنون بالظل الثاني قوس عمودا على طرف قطر يمر بطرف تمام تلك
القوس بعد الاخراج واهل العمل اذا اطلقوا الظل يعنون الظل الاول بالمعنى الذي
نقلنا عن المهندسين ولذلك قال المحرر وفي بظل القوس ههنا وانما يسمون
الخط المذكور بالظل لانه يشبه بالظل لما خرج من النبي والا فكثيرا ما
يطلقون الظل في القوس التي ليست من دائرة الارتفاع ولتوضيح هذه
المباحث نفرض ا ب ج ربع دائرة على مركز د ونفصل ا د وزاوية ا د ح
قائمة ولكن ب مركز النيرين من دائرة الارتفاع ونصل ب ه ونخرجه الى ه
ومن ا عمودا على ا د ونخرجه حتى يلاقي د ه على ه ومن ح عمود ح د على د ح
ونخرجه حتى يلاقي د ه على د ونخرج من ح عمود ح ط على د ح ومن ك عمود
ك ل على ا د ونفرض ان ل ك ح ط متساويان فاذا في مثلثي
ربع الارتفاع و د ح سطح الارض تكون
ح ط مقياس الظل المستوي و د ط ظله
و د ح قطر الظل و ك ل مقياس الظل
المعكوس و ل د ظله و د ك قطر الظل وذلك لان و ان كان مركز الارض
لكن نصف قطر الارض لا عند ا و به بالنسبة الى ظلال الشمس وما فوقه
وآه هو الظل الثاني لقوس ب ح د ح وهو الظل الاول لقوس ح ا ب وذلك
لان في مثلثي د ا ه و ح ط ا لما كان متساويا ط ا و ح و ط متساويا كان
وكذا متساويا ا د و د ح ط كنسبة ا د الى ح ط فاذا جعلنا ح ط مقياسا كان ا د
ظلا مستويا له على تقدير ان يكون النير على ب ومثل ذلك يكون في مثلثي
ل ك ح و د ك ب ل الى ح د كنسبة ل ك الى د ح فاذا جعلنا د ح مقياسا
كان ح د ظلا اولا له على تقدير ان يكون النير على ب ولمشابهة هذين
العمودين للظلين يسمى كل منهما بالظل ولا انه يستعمل في موضع لا يتصور ان يكون

هناك ظل والغرض منه ان يستعلم جيب القوس منه اذا لم يكن معلوما
وانه يستعلم بتوسط مجهولات كثيرة كما سيجيء تفاصيله واذا عرفت هذا
فلنبين انه لا فرق بين ان يوخذ ه ظلا اول القوس ب ح او ح د ظلا اولا لها
ولذا لا فرق بين ان يوخذ ز ط ظلا ثانيا لتلك القوس اولا واتما اخذ واحد واحد
ظلين لانه اذا كان كذلك كان ا ه و ح د نصف القطر مقياسا وهو منقسم
قسمين فيكون استعلام المجهولات اسهل كما لا يخفى على من يزاول العمل واعلم
انا اذا فرضنا ا ه سطح الافق كان ا ه ظلا اولا لقوس ا ب و ح د ظلا ثانيا
لتلك القوس وبذلك يظهر ان الظل الاول لقوس مساو للظل الثاني
لتمام تلك القوس وبالعكس يحتاج الى هذه المقدمة وينبغي ان يعلم ان قوس
ب ح اذا كان ربعا كان ظله الاول اعني ح د مساويا للظل الاول لتمامها
اعني ا ه وذلك لان في مثلثي ه د ح و ه ا يكون زاويتا ح ا تمامين وزاويتا د
مساويتين لمساوي قوسيهما ولذا ضلعا ح د ا ه المساويان للساوس والعشرين من
اولى الاصول يكون ح د مساويا لا ه وحينئذ يكون نقطة د منطبقة على
نقطة ه فيحصل من نصف القطرين ومن الظلين المذكورين مربع متساوي
الاضلاع بقوة اولى الاصول فيظهر من ذلك ان الظل الاول لقوس الربع
ولذا الظل الاول لتمامه كل منهما مساو لنصف القطر قوله واخر حناه مع
ب وحتى يتلاقيا على ر وانما يتلاقيان لان زاويتي ا ب ا ب حادة فان قوس ا ب
اقل من الربع وزاويته ا ه تمامة فبالضرورة بعد الاخراج يتلاقيا في نقطة ر
لكونهما عمودين على ا ه لكونهما متوازيين بالثامن والعشرين من اولى الاصول
ففي مثلثي ا ر ح ب وزاويتي ه مثلثة وزاويتا ح متساويتان ولذا زاويتا
ر ب بالتاسع والعشرين فيهما فبالرابع من ساوستها يكون نسبة ا ر ظل القوس
الى ا ه نصف القطر كنسبة ب ح جيب تلك القوس الى ح ر جيب تمامها
فتباعد الاربع المناسبة اذا ضرب جيب قوس في نصف القطر وقسم الحاصل
على جيب تمامها يخرج ظلها ولان نصف القطر ينقسم قسمين متساويين
قسمين فاذا قسم جيب قوس منحطا على جيب تمامها يخرج ظلها وبهذه الطريق
استخرج المحرر ظل نصف جزء نصف جزء الى ثمن الدور بمثل هذا البيان

الشكل

نسبة يكون في مثلثي ل ط ب ك وكنسبة ل ط ظل تمام قوس ا ب الى ر ط
نصف القطر كنسبة س ك جيب تمام تلك القوس الى ك ح واعلى ب ح
جيب تلك القوس فاذا قسم جيب تمام قوس مفروضا على جيبها يخرج ظل تمامها
كان نصف القطر وسطا في النسبة وذلك لان في مثلثي ر ا ل ط و ر ا و
ا ط قائمتان ومتبادلتا ا ر و ر ط متساويتان وكذا متبادلتا ا و و ط ل فبالرابع
من سادسة الاصول نسبة ر ا الى ا و المساوي لـ ط ر كنسبة ط ا الى ط ل
فبالسابع عشر من سادسة الاصول يكون ر ط نصف القطر وسطا في النسبة
بين ظل ا و وظل ط ل اي يكون مربع ط ر كسطح ا ر في ط ل فاذا قسم مربع نصف القطر
على ظل قوس يخرج ظل تمامها وان قسم على ظل تمامها يخرج ارتفاعها وهذا معنى
كون نصف القطر وسطا في النسبة بين ظل قوس وظل تمامها احدى خواص
الظل ولان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد
والمقسوم مربع نصف القطر انما يلزم من ذلك ان يكون نسبة ظل كل قوس
الى ظل قوس اخرى كنسبة ظل تمامها على التمام فيكون نسبة ظل كل قوس الى
ظل تمام قوس اخرى كنسبة ظل القوس الاخرى الى ظل تمام القوس الاولى
فاذا ضرب ظل قوس في ظل تمامها وقسم الحاصل على ظل قوس اخرى يخرج ظل تمام
القوس الاخرى وان قسم الحاصل المذكور على ظل تمام قوس يخرج ظل تلك القوس وهذا
ايضا من خواص الظل الى قوله وكان ضرب الشيء في احدهما كنسبة على الاخر
قد تقدم في فن الحساب انه اذا كان عددان واحد بينهما وسط في النسبة
وضرب احدهما في الاول وقسم على الاكثر كان حاصل الضرب خارج القسمة
شيئا واحدا وقد تبين المحرر والمدعى في صورة واحدة هي ظل قوس
وظل تمامها اللذين نصف القطر وسط بينهما
على تقدير ان يكون نصف القطر واحدا اي مستين
دقيقة ولكن بينهما بوجه عام فليكن العدد الاول واحدا
الاكثر وح الى احد ليكن ر عددا حاصل ضربه في
ا ه والخارج من قسمته على ب ر فاذا ضرب ا في ب يحصل
ح ا بيانه التاسع عشر من سابعة الاصول اضرب في ر فحصل ه فنسبة ب الى ر

كنسبة ح الى ه بالثامن عشر من تلك المقالة وبالعكس نسبة ه الى ب كنسبة
ح الى الواحد ولان نسبة المقسوم عليه نسبة خارج القسمة الى الواحد
يكون نسبة ح الى ب كنسبة ح الى الواحد وبالمساواة نسبة ه الى الواحد كنسبة ح
الى الواحد فاذن ه وح عددان واحد وثانية هذا القاعدة انه اذا اريد تقسيم
عدد على ظل قوس اكثر من الثمن يؤخذ ظل تمامها ويضرب في ذلك العدد
فيحصل المقصود بلا فرق وهذا ايضا من خواص الاظلال وايضا اذا كان ظل قوس
معلوما يضرب عدد ما في ذلك الظل ويقسم ذلك العدد على ما حصل من الضرب
المذكور فيخرج ظل تمام ذلك القوس وذلك لان حاصل الضرب المذكور مثل خارج
قسمة ذلك العدد على ظل تمام القوس المذكور ونسبة المقسوم الى المقسوم عليه
كنسبة خارج القسمة الى الواحد وهذه اربعة متناسبة والثاني مجهول والرابع واحد
فاذا قسمنا الاول اعني العدد المفروض على الثالث اعني حاصل الضرب المذكور يخرج
الثاني المجهول اعني ظل تمام القوس واريد اذا قسمنا اي عدد شئنا على ظل قوس معلوم
وضربنا ذلك العدد في الخارج من القسمة يحصل ظل تمام ذلك القوس لان خارج القسمة
المذكور كحاصل ضرب ذلك العدد في ظل تمام ذلك القوس ونسبة المضروب الى الواحد
كنسبة حاصل الضرب الى المضروب فيه المجهول فكذلك يحصل ظل تمام القوس بالضرب
المذكور وبهذا تبين انه اذا ضرب ظل قوس في ظل تمامها يحصل ستين دقيقة على التقدير
الذي ذكره المحرر وذلك عندما يجعل اجزاء القطر فايق فيكون نصف القطر
ستين دقيقة اي درجة واحدة واطلاق الستين التي هي اقل من الثمن يجعل
دقائق جزما لان الظل يساوي الجيب عند ما يكون القوس ثمنا فعند ما يكون
القوس اقل من الثمن يكون الظل اقل من الجيب اعني نصف القطر وهذا على مختار ما
ابي ريحان في الجيب والظل جيبا وفايقا لا حاجة الى الضرب مخططا ولا
الى القسمة مخططا واما اذا فرض نصف القطر ستين جزءا فكل عدد يضرب
في ظل قوس مخططا ويقسم على ظل تمامه مخططا كان حاصل الضرب خارج
القسمة واحدا ولنعد البيان ربع ا ب ج ولنضع قطري ا د و ب ح وخط
د ه ظل و ز ه وليكن ب ح عددا معينا اقل من نصف القطر
اذا الغالب ان ما يضرب في ظل ويقسم عليه يكون جيبا فيخرج من

ح عمود ح ط على ... ح نفي مسلمي

ط ح ر و ح ز ا و ب ... ر مستمرة ر ر ا ا

ح ح ز ا ا مستين ... [illegible]

ط ز مستيا و ستين ... فالرابع من سادسة

الاصول سنة ط ح الى ر ح كنسبة ر ح الى و ح نصف القطر فبالسادس عشر
من تلك المقالة يكون حاصل ضرب و ح في ر ح مسطحا هو ط ح والبيان في مثلث ا و ه
و ح ط ز ا و ب ح ا ق ا ب ان و متساويان لكان ط ح ر ه ا متساويين وكذا متساويان لكان ط ح
ر ه ا بالتاسع والعشرين من اولى الاصول فبمثل ما مر يكون نسبة و ح الى ط ح كنسبة
ا ه الى ا ر نصف القطر فاذا قسم و ح على ا مسطحا لخرج ح ط فظهر ان عدد و ح اذا ضرب
مسطحا في ر ح ظل قوس ح ب وقسم مسطحا على ا ه ظل تمامها كان حاصل الضرب
وخارج القسمة جميعا هو ح ط وهو المطلوب وهذا لا يخالف ما ذكره الشيخ من ان كل عدد
اذا ضرب في ظل قوس وقسم على ظل تمامها مسطحا مرتين كان حاصل الضرب كخارج
القسمة اذ لا فرق بين الضرب في ظل القوس مسطحا مرة والقسمة على ظل تمامها
مسطحا مرة وبين الضرب في ظل القوس غير مسطح والقسمة على ظل تمامها مسطحا مرتين
كما لا يخفى على المتأمل في رواية مراتب حاصل الضرب وخارج القسمة فتأمل
ولا اظن الى خواص اخر قد ذكرنا بعضها في اثناء المباحث المتقدمة ولنذكر هذا
اخر منها فنقول ان كل عدد يضرب فيه ظل قوس ويقسم عليه ظل تمام تلك القوس
كان الحاصل من الضرب والخارج من القسمة ظلين توسطا نصف القطر بينهما
ويكون توسيطهما خارجا عنهما وهذا بناء على ان كل عددين كان الواحد بينهما وسطا
في النسبة وضرب احدهما في ثالث وقسم الاخر على ذلك الثالث كان الواحد
ايضا وسطا في النسبة بين حاصل الضرب وخارج القسمة فليكن العددان اب
و ح الواحد والعدد الثالث ا و حاصل ضرب ا في ر ه وخارج قسمة ب على و
فيحكم الضرب نسبة الواحد الى و كنسبة ا الى ه وبحكم القسمة نسبة الواحد
الى و كنسبة و الى ب فبالتاسع عشر من سابعة الاصول مسطح ا في ب كمسطح
و في ه وكان مسطح ا في ب كمربع الواحد بالفرض فمسطح و في ه ايضا كمربع الواحد
فالواحد وسط في النسبة بين ه و و وهو المطلوب منها انه اذا ضرب ظل قوس

في ظل

في ظل قوس وضرب ظل تمام احدهما في ظل تمام الاخرى كان الحاصل ان
من الضربين ظلي قوسين احدهما تمام الاخرى وهذا بناء على انه اذا كان الواحد
وسطا بين عددين وتارة بين عددين اخرين وضرب اول الاولين في
اول الاخرين واخر الاولين في اخر الاخرين كان الواحد وسطا في النسبة بين
حاصل الضربين فليكن العددان اب والاخران جد وحاصل ضرب ا في
جد وحاصل ضرب ب في د فيحكم الضرب نسبة الواحد
الى ج كنسبة ا الى د وبالعكس نسبة ج الى الواحد
كنسبة د الى ا واقيم لحكم الضرب نسبة الواحد الى ط
كنسبة ب الى ز فكون نسبة ج الى الواحد كنسبة الواحد
الى و بالعرض وبالمساواة نسبة ط الى ز كنسبة ب
الى د وبان سبع عشر من سابعة الاصول مسطح ه في ز كمسطح ا في ب الذي هو كمربع
الواحد و ه في د مساو لمربع الواحد فالواحد وسط بينهما في النسبة وايضا ان قسم
ا على ج وحصل ه وقسم ب على د وحصل ز كان الواحد وسطا بين ه و ز لان
نسبة الواحد الى ج كنسبة ه الى ا بحكم القسمة وبالعكس نسبة ج الى الواحد كنسبة
ا الى ه ونسبة الواحد الى د كنسبة ز الى ب بحكم القسمة فبالمساواة نسبة ا الى ه
كنسبة ز الى ب ومسطح ا في ب كمسطح ه في ز فالواحد وسط في النسبة بين ه و ز
ويتبين من ذلك انه اذا قسم ظل قوس على ظل قوس وقسم ظل تمام الاولى
على ظل تمام الاخرى كان الخارجان من القسمة ظلي قوسين احدهما تمام الاخرى
ومنها انه اذا قسم عدد على عدد فحصل ظل قوس كان الحاصل من قسمة العدد
الثاني على العدد الاول ظل تمام تلك القوس وهذا ظاهر على انه اذا كان عددان
وقسم اولهما على الاخر ثم قسم الاخر على الاول كان الواحد وسطا في النسبة بين
الخارجين من القسمة فليكن العددان اب والخارج من قسمة ا على ج ومن قسمة
ب على ا ففي القسمة الاولى نسبة الواحد الى ب كنسبة ج الى ا وبالابدال ثم العكس
نسبة ج الى الواحد كنسبة الى ب وفي القسمة الثانية نسبة الواحد الى ا كنسبة
الى ب وبالابدال نسبة الواحد الى ب كنسبة ا الى ب فاذن نسبة ج الى الواحد
كنسبة الواحد الى ا وهو المطلوب وهذه الخواص كلها اذا قدر نسبة العظمى

بجزء واحد كما فعل ابو الريحان اذا كان قسم نصف القطر بين جزءا يسمى
هذه الاعمال ان يكون الضرب مخطا والقسمة مخطا فتامل فهذه وامثالها
من خواص الاظلال في سيرتها تقع عظيم حيث كهذان
اظلالان يعني ان ظل قوس معينة يسمى مثلا الاظلال
القوس وظل تمام تلك القوس المعينة يسمى بالظل الثاني
تلك القوس المعينة كما هو بيانه فيما هذا قوله واما
وضعت الاظلال الاولى بطريق استخراج تلك الاظلال
بضرب جيب القوس في نصف القطر وقسم الحاصل على جيب تمامها فاخرج
ذلك الظل المط فان كان نصف القطر جزءا واحدا قسم جيب القوس على جيب
تمامها لتحصل الظل المط وان كان نصف القطر ستين جزءا تقسيم جيب
القوس على جيب تمامها مخطا لتحصل المط قوله وقيام هذا الشكل مقامه قد طعن
بعض الافاضل في الشكل الظلي بان الاظلال الزائدة على ثمن الدور اذا وضعت
في الجدول يكون تزايد القسي بمقادير مستاوية وتزايد الاظلال باول متفاوتا
تفاوتا فاحشا فلم يتحقق فائدة باخذ الاظلال من الجدول بتبديل ما بين السطرين
كما هو المعهود في سائر الجداول وقد رده المحرر بان اخذ الظل من الجدول ليس بما
لا زم وايضا يمكن استخراج المجهول من هذا الشكل في جميع الاظلال مع الاقتصار
على معرفة اظلال ثمن الدور فلهذا اقتصر على ايراد جدول الظل لثمن الدور
وتوضيحه ان مقادير الاربعة المتناسبة في هذا الشكل جيبان وظلان والمجهول
منها يعرف بالضرب والقسمة واذا اخذ نصف القطر واحدا سقط الضرب
فيه بالقسمة عليه عن الاعتبار ولا يكون في العمل الا ضرب واحد او قسمة واحدة
وكذا اذا اخذ نصف القطر ستين جزءا لان الضرب والقسمة يكون مخطا
ثم نقول على التقدير الاول انه اذا كان المجهول جيبا فهو حاصل من ضرب ظل في جيب
او من قسم جيب على ظل اما من ظل على جيب ففي الصورة الاولى لا يمكن ان يكون
الظلان كلاهما اعظم من نصف القطر لان نسبة الواحد الى احدهما يكون كنسبة
الاخر الى المط فان كان احد الظلين اعظم من الواحد كان الجيب المط
اعظم من الظل الاخر فيكون الظل الاخر اصغر من نصف القطر فالظلان ان كان

كلاهما اصغر من نصف القطر فلا كلام فيه وان كان احدهما اصغر والاخر
تقسيم الظل الاصغر على ظل تمام القوس التي ظلها اعظم كان الحاصل هو الذي
يحصل من ضرب احد هذين الظلين في الاخر على ما تبين من خواص الظل فان وقع
في غير هذه الصورة فلا كان كلاهما اعظم من نصف القطر اردنا ضرب احدهما
في الاخر حتى يحصل ظل اخر ضربنا ظل تمام المضروب في ظل تمام المضروب
فيه لا حصل فهو ظل تمام القوس المطلوبة على ما تبين وفي الصورة الثانية وهي
ما يكون المسطح من قسمة ظل على ظل جيب يكون المقسوم اقل من المقسوم عليه
لان الخارج من القسمة يكون اقل من الواحد فان ظلان ان كانا اعظم من نصف
القطر قسمنا ظل تمام قوس المقسوم عليه على ظل تمام قوس المقسوم فاحصل فهو
الجيب المطلوب لان نسبة الظل الى الظل كنسبة ظل تمامها على التكافي
كما مر وان كان المقسوم عليه اعظم ضربنا المقسوم في ظل تمام قوس المقسوم
عليه فما خرج فهو الجيب المطلوب ولا يمكن ان يكون المقسوم اعظم كما ذكرنا في الصورة
الثالثة وهي ما يكون المسطح منه من ضرب جيب في ظل ظلا فان كان الظل المضروب
فيه اعظم من نصف القطر قسمنا الجيب على ظل تمام قوسه فما حصل فهو الظل
المطلوب فان كان الحاصل اعظم من نصف القطر قسمنا الواحد عليه فما حصل
فهو ظل تمام القوس المطلوب فيمكن ان يقوم في جدول الاقل من الثمن وهكذا
في كل ظل يكون اعظم من نصف القطر اردنا معرفة قوسه من الجدول فان
كان الظل المضروب فيه اصغر من نصف القطر كان الظل المطلوب اصغر
كما مر في الصورة الرابعة وهو ما يكون المسطح منه من قسمة جيب على ظل ظلا فان
كان المقسوم عليه اعظم من نصف القطر ضربنا الجيب في ظل تمام قوس المقسوم
عليه فما حصل فهو الظل وفي الصورة الخامسة وهي ما يكون المسطح منه من قسمة
ظل على جيب ظلا فان كان المقسوم اعظم من نصف القطر قسمنا ظل تمام
قوس المقسوم على الجيب فما حصل فهو ظل تمام القوس المطلوب على ما تبين ان الخارج
من قسمة ظل قوس والخارج من قسمة ظل تمامها على مقدار واحد ظلا قوسين
احدهما تمام الاخرين فاذا لم يكن احد المعادلين الاربعة نصف القطر بان يكون
جيبين وظله كان العمل على قياس ما ذكرنا اذ لا تفاوت الا بكون الضرب

او تكرار القسمة هكذا استفدنا مما ذكره المحرر في كشف القناع فيظهر من ذلك
ان قوله في اكثر المواضع ليس كما ينبغي اذ في جميع المواضع نعم هذا الشرح يفهم الفهم
الاخر فتامل ويمكن ان يقال ان مقصوده انه اذا عرف بطريق ثمن من الاثنين وعلمين
معرفة الثمن الاخر من ذلك بالقواعد السابقة لكن اذا اريد معرفتها من الجدول
والقسي الموضوعة فيه متزايدة بنصف جزء بنصف جزء والاطلاق في زيادتها
ليس على نسبة واحدة فاذا اريد ظل قوس يحتاج فيه الى تعديل ما بين السطرين
ويقع فيه تفاوت ما فاذا اريد ظل تمام تلك القوس من هذا الظل المستخرج بتعديل
ما بين السطرين وهذا التعديل لا يكون بدون الضرب او الصنعة فبالضرورة
يقع تفاوت في الظل الحاصل اذا كانت القوس زائدة على الشر بكثير فقد
قال في اكثر المواضع قوله ويعود الى بيان الظل الذي فيه ان كل مثلث قائم
الزاوية نسبة ظل زاويته الحادة الى ظل وتر هاكنسبة الجيب الاضلاع
الضلع الواقع بين الزاوية القائمة والزاوية الحادة المذكورة ومعنى قوله على ما
وضعنا ان لا يكون اضلاع المثلثات من ما يجاوز الربع ويكون فيه زاوية قائمة
فهذا الشكل احظر به من الشكل المغني لخصوصه بالمثلث القائم الزاوية وعموم
المغني لجميع المثلثات لكن ربما يكون العمل بهذا الشكل اسهل من العمل بالشكل المغني كما
على من تعود الاعمال فلذا الى بلقيا ح ده على ح ط وذلك لان سطح دائرة ب ج
قائم على سطح دائرة ب ا فالعمود الذي يخرج من ب على سطح ا ب يكون في
سطح د ه وكان خط د ه في نفس السطح ايضا لان نقطة د مركز دائرة ب ج
فاذا توهمنا خطا واصلا بين ب د كانت الزاوية الحادة منه ومن عمود ب ح
قائمة والحادة منه ومن حكم الكائن في سطح دائرة ا ح حادة ا و سطح
ا ح مائل على سطح ا ب فان قوس ر ه اقل من الربع فلذلك نيلا في
خطاب ح ر ونبقل ذلك البيان تيلا في ر ه وهما ط ر ه وخروجه
الى ان يلقى ر ا على ك لا شك ان ر ه في سطح دائرة ا ب و ر ا في ذلك السطح ايضا
فان د مركز دائرة ا ب و ر ا ذا توهمنا خطا واصلا بين ر كانت زاوية ا ر د
قائمة لان قوس ا د ه ربع ويكون زاوية ر د ه حادة اذ الزاوية الحاصلة
من نصف القطر اي قوس كانت حادة فبطريق الاولى ان يكون زاوية ر د ب

حادة

حادثة فبالمساواة المشهورة اذا اخرجنا ب د ب ه ايضا قيامان على ك د هو المط
له ويكون نقطة ط ح ك على خط مستقيم لكن ب ح ود عمودين على سطح واحد
فالضرورة يمر بهما سطح واحد اذ هما متوازيان بالمساوس من حادية عشر الاصول
ونقطتا ط ح في ذلك السطح والسطح المار بالعمودين قائم على سطح ا ب وفيكون ان
في سطح ا ب ز ك ايضا في ذلك السطح لان نقطتي ز ا فيه وكذلك نقط
المثلث في سطح دائرة ا ه وذلك لان نقطة ه ا في ذلك السطح فالخط الخارج
من مركز ذلك السطح اعني نقطة ز وهي خط ز ه ز ح المار بالنقطة التي هي
في ذلك السطح فيكون النقط الثلاث على الفصل المشترك بين دائرة ا ب ز ودائرة
ا ه ز فيكون على خط مستقيم بالثالث من حادية عشر الاصول واذا قلت فيما ذكرنا
ظاهر لك انه لو قال فيكون نقطة ط ح ك على خط مستقيم لكونهما في سطحي دائرتي
ا ب ا ه لكان اظهر واحصر اذ لا حاجة الى ذكر سطحي العمودين فتامل قوله
ثم نقول في مثلث ر ط ك توضيحه ان في مثلثي ك ر ط ك ب ح زاويتا ك
مشتركة ولان ب ح موازيا لط ح يكون زاويتا ك ب ح ك ح ب متساويتين
لزاويتي ك ر ط ك ط ر بالتاسع والعشرين من اول الاصول فبالرابع من سادسها
نسبة ر ط ظل زاوية ا الى ب ح ظل دورة كنسبة ر ك الى ك ب ونسبة
ر ك الى ك ب كنسبة جيب ز ا الى جيب ا ب بالشكل الثاني عشر من هذه
المقالة فبالمساواة تكون نسبة ر ط ظل زاوية ا الى ب ح ظل دورها كنسبة جيب ا
وهو جيب القائمة الى جيب ا ب وهو المطلوب فان كان لزاويتين او زاوية
اخرى تساويهما حاصله ان كل مثلثين كانت فيهما قائمتان وزاوية مشتركة او
زاويتان متساويتان كانت نسبة ظل دورة الزاوية المتساوية في احد المثلثين
الى جيب القوس او مقدار عن الزاوية القائمة وتلك الزاوية كنسبة نظيرهما
من المثلث الآخر مثلا اذا اخرجنا في مثلث ا ب ح قوس م ل عمودا على ا ب
كان في مثلث ا م ل نسبة ظل زاوية ا الى ظل ل م دورها كنسبة جيب القائمة
الى جيب ا ل وبالابدال نسبة ظل زاوية ا الى جيب القائمة كنسبة ظل ل م
الى جيب ا ل وكان في المثلث الاصل فيكون بالابدال نسبة ظل زاوية ا الى
جيب القائمة كنسبة ظل ب ح الى جيب ب ا بالمساواة نسبة ظل ل م

الى جيب الى كنسبة ظل ب ح الى جيب اب وهو المطلوب بيانه وعن المطلوب
نتيجة اخرى مبنية على الشكل القطاع اورده المحرر في كشف القناع وهو هذا المخرج
في المثلث المذكور ينبغي اب احالى ان يصير اربعين ثم قطاع اخر من الاربع
فيحكم الشكل القطاع نسبة جيب قوس ح وتمامها مولفة من نسبة جيب قوس ا
الى جيب قوس ب ح الى جيب قوس ا ومن نسبة جيب قوس ب ح الى جيب قوس ح
وتمامها ونسبة جيب كل قوس الى جيب تمامها كنسبة ظلها الى نصف القطر
فيكون نسبة ظل قوس ب ح الى نصف القطر مولفة من نسبة جيب قوس ا
الى نصف القطر ومن نسبة ظل قوس ح الى نصف القطر واذا القينا الثالث
والسادس من هذه المقادير المتساوية لمتساويها بقيت الاربع متناسبة فنسبة ظل
ب ح الى جيب ب ح كنسبة ظل ح الى نصف القطر وبالابدال ثم العكس
فيحصل المط وانما اوردنا هذا البرهان ليعرف ان مال هذا الشكل هو تفصيل
بطليموس ص ٥٥ اما الفرع الاول المعنى حاصل دعواه ان كل مثلث قائم الزاوية
من المعنى العظام فنسبة جيب تمام احد ضلعي القائمة الى جيب تمام وترها
كنسبة جيب القائمة الى جيب تمام الضلع الثالث قوله لان اقطب وذلك
لان كلا من اه او دج قياسه من عشرين اولى اكوا وذو سبعين يكون د ج
قائما على او ورب قائم عليه بالفرض فيمران نقطتي د او بالاربع عشر من
تلك المقالة فيكون د تقابلا لا ه فكل من قوسي او اه ود ورب الاربع يقع فيكون
د ج تمام ب ح وح د تمام اج د ورب تمام اب وبذلك يظهر المطلوب واما الفرع
الثاني اي المعنى والدعوى فيه ان كل مثلث قائم الزاوية من المعنى العظام
فنسبة تجيب تمام زاوية منه غير القائمة الى جيب تمام وترها كنسبة جيب الزاوية
الاخرى غير القائمة الى جيب الزاوية القائمة واعلم ان زاويتي ح متساويتان
لتقابلهما فلذلك حكم المحرر بالتفاوت حيث جعل زاوية ر ح و في الدليل قائمة
مقام زاوية اب المذكورة في الدعوى فتامل نعم ان الشكل المعنى فرضا لنا
مشهورا ذكره المحرر في كشف القناع وهو ان نسبة جيب تمام الزاوية غير القائمة
الى جيب تمام وترها كنسبة جيب الزاوية الاخرى غير القائمة الى جيب وتر
زاوية القائمة فيكون في الشكل الوارد في الاصل نسبة جيب تمام زاوية ا الى جيب تمام

قوس ب ح كنسبة جيب قوس ب ا الى جيب قوس ا ح وتر القائمة وذلك
لان في مثلثي ده ا ب ح زاويتي ح متساويتان وزاويتي ه ب قائمتان فلما كان في
الشكل ح ا المغني يكون نسبة جيب قوس ه تمام زاوية ه اعني مقدار زاوية ا الى
جيب قوس ده تمام ب كنسبة جيب قوس ب ا الى جيب قوس ا ح وهو المطلوب
وهذا الفرع لا يحتاج اليه الا بادراك لا بد فيه ان يكون ثلاث معلومات
غير جيب الزاوية القائمة وههنا فرع آخر اورده الاستاذ ابو الريحان في القانون
المسعودي وهو ان كل مثلث قائم الزاوية على سطح الكرة من قسي دوائر عظام فان
نسبة جيب الضلع المحيط بالقائمة الى جيب تمامه كنسبة جيب القوس المتوسط الى
تمام وتر القائمة والمراد بالقوس المتوسط تمام قوس هي وتر قائمة من مثلث يكون احد
ضلعي القائمة فيه هو تمام الضلع المحيط بقائمة مثلث الاصل والضلع الآخر هو جيب
ضلع قائمة المثلث الاصل وقد برهن على ذلك في القانون لكنا نبرهن
عليه بوجه اخصر فليكن المثلث ا ب ح وزاوية
ب قائمة ونخرج الاضلاع الى ان يتبين ا د ا ه
د ه ونخرج ا ب على استقامة ونرسم على قطب ا بعد ا
قوس د ه ونخرجه الى ان يلاقي ب ح على د ونصل ه د قطبا ونرسم بعد ا
قوس ا د ونخرج حتى يلاقي ه ح فنقول ان ه ح هو القوس المتوسط لان ب ح
تمام ا ب ويكون ه ح ربعا لان ه قطب قوس ا د فان كل واحد من ه ا ه د ربع دائرة
ان نسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة جيب ح ح تمام ه ح الى جيب ح ه تمام
ا ح وذلك لان في مثلثي ب ا ح ح زاوية ب مشتركة وزاويتا ح قائمتان
لمرور ه ا ح بقطب ا فلما مر في آخر الشكل المغني نسبة جيب ا ب الى جيب
ح ح كنسبة جيب ب ا الى جيب ح ه وايضا في مثلثي ب ه ح ه ح ه زاوية ب
مشتركة وزاويتا ه قائمتان فنسبة جيب ب ا الى جيب ح ه كنسبة
جيب ب ح الى جيب ح ه وبالمساواة نسبة جيب ا ب الى جيب ا ح كنسبة
جيب ب ح الى جيب ح ه وبالابتداء نسبة جيب ا ب الى جيب ب ح كنسبة
جيب ح ح الى جيب ح ه هو المراد فهذا ما الفرع الاول المطلق والدعوى
فيه ان كل مثلث قائم الزاوية كان نسبة جيب تمام الزاوية الحادة التي فيه الى جيب

القائمة كنسبة ظل تمام وتر القائمة الى تمام الضلع الواقع بين القائمة والحادة
المعروضة قوله واما الفرع الثاني اي المطلق والمدعى فيه ان كل مثلث تمام الزاوية
كنسبة جيب تمام الزاوية القائمة كنسبة ظل تمام احدى الزاويتين الباقيتين
الى ظل الزاوية الاخرى وههنا فرع ثالث ذكره المحرر في كشف القناع وهو ان كل
مثلث فيه زاوية قائمة كنسبة ظل تمام الزاوية الحادة الى ظل ضلع المثلث
في مثلث ا ب ج كنسبة ظل تمام زاوية ا الى ظل ا ب كنسبة جيب تمام ا ج الى جيب
ب ج وذلك لان مثلث ز ح ط بعد الشكل الاول كنسبة ظل زاوية ح الى ظل ح ز كنسبة
جيب القائمة الى جيب ح ط وفي مثلث ا ب ج كنسبة ظل زاوية ج الى ظل ا ب كنسبة
جيب القائمة الى جيب ب ج وتر اربعة مقنطرات متساوية ظل ح تمام زاوية ا الى ظل
ا ب كنسبة جيب ح ط اعني تمام ضلع ا ج الى جيب ح ط وهو المطلوب الفصل الثالث عشر
في معرفة الميول الجزئية اعلم ان الدائرة المارة بقطبي معدل النهار ان اعتبر
مرورها من منطقة البروج او بكوكب يسمى دائرة الميل وان اعتبر مرورها
بسمت راس موضع يسمى دائرة نصف النهار ذلك الموضع اذ عند بلوغ الشمس النهار
فوق الارض يكون منتصف النهار حسا في الاغلب وهذا معنى قوله وهي كل دائرة
نصف النهار الى آخره فدائرة نصف النهار يتبدل حتما فلو بسبب حركة
الفلك فيوافق دوائر الميل فانها مستقرة في حد ذاتها وانما خص بطليموس مرور
دائرة الميل باجزاء المنطقة البروج لان غرضه ههنا معرفة ابعاد اجزاء
البروج عن معدل النهار فان قيل دائرة الميل التي يمر بالكواكب غير الجزء
من منطقة البروج ايضا لا محالة قلنا هذا مسلم لكن لم يعتبر في دائرة ميل
الكوكب مرورها بالجزء من منطقة البروج والمعتبر في التعريف هو الاعتبار
والقوس الواقعة من دائرة الميل بين جزء من منطقة البروج ومعدل النهار
من الجانب الاقرب بشرط ان لا يكون ذلك الجزء احد الانقلابين يسمى ميلا
جزئيا ففي تعريف الميول الجزئية على ما ذكره بطليموس مساهلة قوله فاذا فهمتها
النسبة الثانية عن الموافقة اي فهمنا قدر النسبة الموافقة على قدر النسبة الثانية لتخريج
قدر النسبة الاولى وتوضيح ذلك انه قد مر في مباحث تاليف النسبة ان قدر
نسبة احد المقدارين الى الاخر هو مقدار يكون نسبة الواحد اليه كنسبة

يقع بينا من الدائرة كنسبة جيب
تمام وتر القائمة الى جيب الضلع

المقدار الاول الى المقدار الثاني فتعادل الاربعة المتناسبة اذا قسم المقدار
الثاني على الاول يخرج قدر النسبة والنسبة المولفة هنا هي نسبة نصف
القطر الى جيب غاية الميل والنسبة الثانية هي نسبة جيب ثلاثين
جزءا وهو ايضا ثلاثون جزءا الى جيب الربع اعني نصف القطر واذا
تحققنا جيب غاية الميل في نصف القطر بطريق الحساب السمي يخرج ايضا مقدار
نسبة نصف القطر الى جيب غاية الميل فهو قدر النسبة المولفة واذا اقتسمنا
نصف القطر على ثلاثين يخرج اثنان وهو قدر النسبة الثانية فاذا
قسمنا قدر النسبة المولفة على قدر النسبة الثانية يخرج المقدار المجهول
اي جيب ثلاثين جزءا كما ذكره واستحصال المجهول بهذا الطريق لم يذكره
المحرر فيما تقدم وقد ذكره في كشف القناع واوردناه في الشرح هناك فاصل
العمل في معرفة الميل الجزئي ان يضرب جيب غاية الميل في جيب البعد من
الاعتدال مسقطا المخرج جيب الميل الجزئي والاول ما ذكره بطليموس في
استخراج الميل الجزئي معنى التقريب المذكور في القطاع ويمكن بيانه بطريق التفصيل
وذلك بان نقول في قطاع ر ط ه ه نسبة جيب ر ح غاية الميل الى جيب ح د
الربع مولفة من نسبة جيب ر ه الربع الى جيب ه ح ثلاثين جزءا ومن نسبة
جيب ط ح المجهول الى جيب ط د الربع فاذا اضفنا النسبة الاولى الى المولفة
اي قسمنا قدر النسبة المولفة على قدرها خرج قدر النسبة الثانية
بعينه كما ذكر فالمحرر تورد فالميل بام بالتقريب انما قال كذلك لان جيب
ح ط بالتحقيق يكون بالطريق كما يظهر من جدول الجيب قوله اقول لما كان
الاول الخ قد مر في ساعتنا ليف النسبة ان مقدم المولفة مع تالي
البسيطين خمسي جزءا اولا وثاني المولفة مع مقدم البسيطين تسعي جزءا
ثانيا ومقدم المولفة هنا نصف القطر ومقدم البسيطة الاولى ايضا
نصف القطر قد مر هناك انهما اذا تساوى مقداران من جزءين
تناسب الاربعة الباقية على التعاكس بان يكون الثاني من كل جزء مقدما
وتاليا فيكون نسبة جيب غاية الميل الى طح الميل الجزئي كنسبة نصف
القطر الى جيب الثلاثين فاذا ضربت جيب غاية الميل في جيب الثلاثين

سخطا لخرج جيب الميل الجزئي بهذا الطريق اخرى البرهان سهل فاذكره
بالطبيعي وامكان العمل فيها واحدا وبالمعنى نسبة جيب نهج وذلك
لان في مثلث ده ح زاوية ط قائمة لان دائرة الميل بمرتفعة معدل
النهار وزاوية ه تقدر غاية الميل فيكون بالشكل المعنى نسبة جيب زاوية
ه الى جيب طح كنسبة الجيب كله الى جيب ده ح وبالاعمال ثم العكس
يكون نسبة جيب ه ح اعني ثلاثين جزءا الى جيب طح المجهول كنسبة
جيب كله الى جيب زاوية ه اعني غاية الميل اقول ووجه اخر وهو ان
في مثلث د ب ح زاوية ب قائمة لان ب ح مقاطع منطقة البروج والمارة بالاقطاب
قائمة فبالفرع الاول المعنى نسبة جيب تمام ر ب وهو اعني مماسة
الميل الى جيب تمام ر ح اعني طح المجهول فنسبة جيب القائمة الى جيب
تمام ب ح اعني ه ح فيصير طح معلوما كما مر قوله وبالظل نسبة جيب
تمام الى ما حزه فاذا قسمنا ظل تمام ه ح وهو ستون جزءا مسخطا على
جيب تمام زاوية ه اعني جيب تمام غاية الميل لخرج ظل تمام ه ط ولما كان
الظل المقسوم اعظم من نصف القطر تقسيم ظل ح ثلاثين جزءا على جيب تمام
غاية الميل مسخطا فيخرج ظل ه ط كما ذكرنا في مباحث الظل فاذا صار ه ط معلوما
كان باصل الشكل الظلي نسبة جيب ه ط الى جيب القائمة كنسبة ظل
طح الى ظل زاوية الميل الكلي فاذا ضربنا جيب ه ط في ظل الميل الكلي مسخطا بجيب
ظل طح معلوما لقوسه في جدول الظل لبعيد طح معلوما اولا وبوجه
اخر كما كان في مثلث ه طح زاوية ط قائمة وظل ه ط معلوما كما مر كان بالفرع
الثالث من الظل الذي ذكرناه في الشرح نسبة ظل تمام زاوية ه الميل الكلي
الى ظل ه ط كنسبة جيب تمام ه ح وهو ستون جزءا الى جيب طح فاذا ضربنا
ظل ه ط الى جيب ستين جزءا وقسمنا الحاصل على ظل تمام الميل الكلي لحصل
جيب طح وهو المطلوب وعلى هذا المثال جيبا لجزء جزء والحاصل انه
بتقسيم جيب غاية الميل على جيب البعد عن الاعتدال مسخطا لحصل جيب الميل
الجزئي وبعمل الجزء سواء كان الارباع كميل هذا الربع اعلم ان كل اربع نقط تمتاز شيئا
عن جنبتي الاعتدال الزمني واشرنا من جنبتي الاعتدال الخريفي اذا تساوى

ابعادها عن ذلك الاعتدال فان بعدها متساوية وذلك لانه يحصل اربع مثلثات
زوايا تقاطع البروج والمعدل فيها متساوية وهي تحدد غاية الميل وزوايا
تقاطع المعدل والميل قوائم فاضلاعها التي من منطقة البروج وهي اوتار القوائم
متساوية وقد تبين في الثاني عشر منه اولى اكرنا وذوسيوس ان كل مثلثين
يكون زاويتان منهما قائمتين واخريان متساويتين وزوايا القائمتين متساويتين
فان الضلعين والزاوية الباقية بينهما متساوية فعلى هذا يكون اوتار زوايا تقاطع
البروج والمعدل وهي الميول الجزئية لمقاطع الاربع المذكورة متساوية وهو المطلوب
ويلزم من ذلك ان يكون الاضلاع الاربعة الكائنة من المعدل وهي مطالع
الاضلاع الكائنة من البروج ايضا متساوية ويحتاج الى ذلك الفصل الرابع عشر
في مطالع الكرة المنتصبة مطالع الكرة المنتصبة وهي المطالع الاستوائية
الجزء معروض من منطقة البروج قوس من معدل النهار على التوالي ما بين الاعتدال
الربيعي وتقاطع المعدل مع دائرة ميل يمر بذلك الجزء اعني التقاطع الاقرب من ذلك
الجزء وكان يطلب ان يقال وتقاطع المعدل مع الافق الشرقي للكرة المنتصبة
لكن الافق هناك منطبقة دائما على دائرة من دوائر الميل فان تطبق المعدل
هناك على الافق فلذلك ذكر في تعريف المطالع دائرة الميل بدل افق الكرة المنتصبة
وايضا قد عرف الافق في الكرة المنتصبة بالحد المشترك بين دوائر الميل وما ذكرنا في
تعريف مطالع الكرة المنتصبة هو المشهور عند القوم واما ما ذكره بطلميوس
من انها ما يقع من معدل النهار بين نقطة التقاطع اي تقاطع منطقة البروج
ومعدل النهار يعني التقاطع الاقرب بين الفلك وابر الميول فهو مستحسن عند القوم
ببعد نقطة المطالع عن الاعتدال الاقرب وانما تعرض لذلك لان الذي
طريق الحساب هذه القوس ثم ان كان هذا البعد من الربع الاول اي الربع الربيعي
فهي بعينها المطالع المصطلح وان كان من الربع الثاني نقص من نصف الدور
لتبقى المطالع وان كان من الربع الثالث زيد على نصف الدور ليحصل المطالع
وان كان من الربع الرابع نقص من الدور ليبقى المطالع وله وبها يعرف
مقادير الازمان التي يتوقف فيها قد سبق ان دائرة نصف النهار منطبقة دائما
على دائرة الميل فهو ايضا مبين لافق الكرة المنتصبة فاذا انقضى مطالع اول

قوس من فلك البروج من مطالع اخرها التي توسط من معدل النهار ويرفع تلك
القوس من البروج على نصف النهار ويسمى مطالع تلك القوس من البروج ويفضل
بين الفرق بين مطالع الجزء ومطالع القوس ثم اذا قسم مطالع القوس على
خمسة عشر يحصل ما مات في زمان طلوع تلك القوس من البروج في الكرة
المنتصبة وهي بعينها زمان مرور تلك القوس على نصف النهار اذ قد عرفت انها
بمنزلة افق الكرة المنتصبة وهي القطاع المذكور في قطاع ه ا ح وهذا على
تركيب مطلوبين قوله فاذا القينا الاولى من النسبة المؤلفة ذكر في بعض الحواشي
الصواب فاذا القينا مكس المؤلفة من مكس النسبة الاولى فانه اسقط من
نسبة الرابع الى الثالث نسبة الثاني الى الاول فيبقى له نسبة الرابع الى الثالث
كركو والى الثالث عن ح مه لول كنسبة جيب المطالع الى جيب الربع وقال الشيخ
الفاضل قد عرفنا مما تقدم ان كل نسبة مؤلفة من نسبتين فنسبة كل واحد
من مقداري الجزئين الى كل واحد من المقدار الجزء الآخر مؤلفة من النسبتين
او اقيس من الاقدار الاربعة الباقية بشرط ان يكون مقدار ما هما من
الجزء الذي يكون تالي المؤلفة منه وتاليهما من الجزء الذي يكون مقدم المؤلفة
فيكون نسبة جيب رب الذي هو مذنب اول الى جيب رح الذي هو ح مه اول
مؤلفة من نسبة جيب اب الذي هو كه - اول الى جيب ح ط الذي هو مه اول
ومن نسبة جيب ه ط المجهول الى نصف القطر وطريق انتاج النسبة البسيطة كنسبة
المؤلفة ان يستخرج مقدار يكون نسبة مقدم المؤلفة اليه كنسبة مقدم احدى
البسيطتين الى تاليها فيكون نسبة هذا المقدار الى تالي المؤلفة كنسبة مقدم البسيطة
الاخرى الى تاليها وطريق استخراج هذا المقدار ان يضرب مقدم المؤلفة
في تالي البسيطة ويقسم الحاصل على مقدم تلك البسيطة ليخرج المقدار المطلوب
فلما كان مقدار الكون نسبة جيب رب اول كنسبة جيب ب ا الى جيب ح ط
فنقول كما ان الحاصل كركوك مكون نسبة جيب رب اول الى جيب رح كنسبة جيب ه ط
المجهول الى جيب ه الذي هو مكون فقسم الاول على الثاني فخرج جذر الجذر
الاربعة ان نسبة جيب ط ه ح ا ب اول توسط يكون كونه وهو المطلوب
وطريق انتاج هذا الوجه ان يضرب جيب تمام الميل الكلي جيب الميل الجزئي

وقسم الحاصل على جيب الميل الكلي فما خرج من القسم مخطا على جيب تمام
الميل الجزئي يخرج جيب المطالع اقول لا يخفى ان في تفسير الضابط المقرر سوى التنبيه
على انه يمكن استخراج المجهول بوجوه اخر مما في الصناعة من خلاف الظاهر المتبادر
من قوله فاذا اقتنيا الخمسة الاولى من المواضعة ان المراد بالمواضعة هي الموافقة المذكورة
وبالخمسة الاولى والثانية هي الاولى والثالثة المذكورتان وليس كذلك كما قرره
الشارح والاولى ان يستخرج واسطة بالموافقة المذكورة وفي الاصل بان نضرب
جيب رب وهو ند نه في ح ط وهو ما هو كم قسمنا على جيب رح وهو ح
مة كول ح من القسمة المطلوبة ونسبة الخارج من القسمة على جيب ب مخطا
خرج كح بالوضع وهو جيب طاه المجهول وهو المطلوب وطريق العمل بهذا الوجه ان
نضرب جيب تمام الميل الكلي في جيب الميل الجزئي ونقسم الحاصل على جيب تمام الميل
الجزئي ثم نقسم الخارج على جيب الميل الكلي مخطا يخرج جيب المطالع فهذا هو الوجه الاصل
في استخراج المطالع الموافق لقانون المهد المقرر وما ذكره بطليموس ليس ما سهل
من هذا من جهة العمل حتى صار سببا للعدول عنه بل العمل به اصعب كما لا يخفى
ثم اقول في استخراج المطالع وح الربع ومن نسبة جيب ر ح الميل الكلي الى جيب
ر ح مجموع الميل الكلي والربع وهو قيمة ك اعني جيب تمام الميل الكلي وهو ند نه لو ر فاخرجنا
عن ذا نسبة الى جيب ح ر كنسبة جيب ر ح الميل الكلي الى جيب ر ح بان نضربنا
جيب ر الثاني في ان ك حصل ط كه ند نه ح ر وقسمنا الحاصل على جيب ر ح
خرج الواسطة كما ترى ونسبة جيب طاح الى كنسبة جيب طاه الى جيب
الربع فنسبة جيب طاح الى الواسطة مخطا ح ح ك بالوضع ل وهو جيب المطالع
وهو المطلوب وطريق العمل بهذا الوجه ان نضرب جيب تمام الميل الجزئي في جيب الميل
الكلي ونقسم الحاصل على جيب تمام الميل الكلي فما خرج من القسمة نقسم جيب الميل
الجزئي عليه مخطا يخرج جيب المطالع اقول وبالجملة طريق العمل بهذا الشرح
ان نقسم جيب ح ب بعد جزء المعدل ح ح من الانقلاب الاقرب على جيب
تمام الميل الجزئي مخطا يخرج جيب طاه فيؤخذ قوسه من الجيب وينقص من الربع
يبقى قوس ه ط المطالع اقول للبيان المعنى وجه آخر وهو ان في مثلثي طاه
ح ب ح متقابلي ح متساويتان وزاويتي ه ط ح ح ب ر قائمتان فلما مر في

اخر الشكل المعنى يكون جيب ط ه المطالع الى جيب ب د تمام الميل الكلى كنسبة
جيب ه ح بعد جزء المفروض عن الاعتدال الى جيب ح ه تمام الميل الجزئى
فيصير ط ه معلوما حسابه كان جيب ح ل ا ه ضربنا ه فى جيب ب د اعنى
تمام الكوكب له قسمنا الحاصل على ح ه صار ح جيب تمام الميل الجزئى خرج من
المنتهى ح ا ورد هو جيب ه ط المطالع وذلك ما اردناه قوله واما بالظل فظاهر
اى فى معرفة الميل الجزئى اوقد تبين هناك ان فى مثلث ه ط ح نسبة جيب
تمام زاوية ه الميل الكلى الى جيب القائمة ظل الميل الكلى منحطا خرج ظل تمام
قوس ه ط المطالع اقول ويمكن بيانه باصل الظل ايضا وذلك لان فى مثلث
ط ه ح زاوية ط قائمة فباصل الظل نسبة ظل زاوية الميل الكلى الى ظل ط ح
الميل الجزئى كنسبة جيب القائمة الى جيب ه ط المطالع فاذا قسمنا ظل الميل
الجزئى على ظل الميل الكلى منحطا خرج جيب ايضا فى معرفة الميل لكن الاول اظهر
فانه قد حصل هناك قوس المطالع بطريق المذكور اولا ثم ولما تقدم ح ستين كان
ط ح ميل الجزئى على ما عرف فى الفصل المتقدم كل ط فيكون ح ه كظ ا جيبه
ثم بلغ وفى القطع المذكور اعنى قطاع ه ح نسبة جيب ب د الى جيب ا ه الذى من
نسبة جيب د ح الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ط ه الى جيبه الكلى بطريق اعدل
بدل هذه الموافقة اخرى من غير ضرورة كما مر فيما تقدم فجعل نسبة جيب ب د
الى جيب د ح موافقة من نسبة جيب ا ه الى جيب ح ط ومن نسبة جيب ه ط المجهول
حيث ه اذا استخرج واسطة يكون نسبة جيب ب د اعنى كنسبة جيب ب ا الى جيب
ح ط بالطريق الذى مر فلما كانت هذه الاحكام فقيت نسبتها الى جيب د ح نسبة جيب ه ط
المجهول الى جيب الربع فقسمنا على جيب د ح منحطا الواسطة ح جيب ه ط المجهول وهذا
هذا على طريق المطلوب واما على طريق النوع الثانى الاصل ضربنا جيب ب د وهو ب ح
كول فى جيب د ح وهو ا ه خرج من القسمة كما مر نسبة الخارج الى جيب ب ا
وهو كد ول كنسبة جيب ه ط المجهول الى جيب الربع فقسمنا الخارج من القسمة على جيب
ب ا منحطا خرج ه ط وهو جيب ه ط المجهول وهو المطلوب قوله فينبغى زمان
طلوع البروج ان ينتهى الى تمام الربع لم يتم ذلك لان مطالع الارباع من البروج المتخذة
الاعتدالين والاعتدالين فى الكرة المستقيمة ارباع فان الاعتدال الربيعى اذا طلع هناك

المطالع ويجوز ان يكون قوله اشارة
الى ان ذلك قد تعرف هذه النسبة م

وربع الى سمت الراس يكون كل من النهار ونقطة البروج قائمين على الافق بالسواء من غير
من اول الحوت وسيوم فان سمت الراس قطب الافق وما هو ان من سمت الراس
الى الافق فمن كل منهما يكون اربعا وربع يكون الانقلاب الصيفي وتطبيقه على الافق الشرقي
فعلما وصل الاعتدال الصيفي الى سمت النهار ربع الاعتدال الخريفي الى الافق الشرقي
وذلك لانه حينئذ المدارة بالاقطاب منطبقة عليها ضرورة ان نصف النهار
ح بمنزلة دائرة ميل يمر بنقطة الانقلاب ودائرة ميل يمر بها ليست الا المسامتة
الاقطاب الاربعة فلان المسامتة بالاقطاب يمر بقطبي الافق فالافق يمر بقطبيها
نقطة الاعتدال ايضا تبين في الشكل الثاني عند بلوغ الانقلاب الى سمت النهار ربع
الى الافق فاذن قد طلع هذا الربع ايضا مع الربع وبمثله يتبين ان كلا من الربعين الاخرين
ايضا يطلع من ربع وهذا ظاهر لا يحتاج الى التطويل الذي ذكر الشكل واعلم ان كل قوس
كل نقطة الاعتدال اذا كان اقل من الربع فمطالعها منها انقص من تلك القوس ومطالعها
ومثلها مثلث زاوية تقاطع المعدل والافق قائمة والضلعان المحيطان بالقائمة
اصغر من الربع فبالرابع والعشرين من اول الحوت كانت زاوية تقاطع المعدل
والمنطقة قائمة وزاوية تقاطع المنطقة ودائرة الميل المنطبقة على الافق حادة كان القوس
من البروج كوبها قائمة اعظم من مطالعها التي هي وتر الحادة بالسابع من ثالث
المقالة ولما كان مطالع الربع وجا فاذا التقيا كلا من القوس المذكورة ومطالعها
من الربع بقي القوس التي تلي الانقلاب اصغر من مطالعها واما القسي التي يكون اقل
من الربع ولا يكون احدى نهايتيها نقطة الاعتدال ولا نقطة الانقلاب فمعرفة
حالها تحتاج الى بسط في الكلام فنقول ان كانت نقطة الاعتدال على اوساط
تلك القوس فمطالعها اصغر منها وان كانت نقطة الانقلاب عليها فمطالعها
اعظم منها لما قدمنا وان لم يكن عليها نقطة الاعتدال ولا نقطة الانقلاب فنقول
قد تبين في الشكل الخامس من ثالثة اكرياثا لاوسن ان كل مثلثين كانت فيهما
زاويتان قائمتان وزاويتان متساويتان حادتان وكان كل واحد من وتري
الزاويتين الباقيتين اصغر من الربع فلان نسبة جيب مجموع الضلعين المحيطين
بالزاوية الحادة الى جيب الفضل بينهما في احدى المثلثين كنسبة جيب مجموع الضلعين
المحيطين بالزاوية الحادة الى جيب الفضل بينهما في المثلث الاخر وههنا الحاصل

في قسي منطقة البروج ومطالع بها وميولها منطقة ذات زاوية تقاطع المعدل والمنطقة
التي هي عادة في الجميع منتهية ذوات زاوية تقاطع المعدل والميول قوائم والمطالعات
التي هي ادنا ذوات زاوية الثانية كلها اصغر من الربع بالعرض فنسبة جيب مجموع درج
السواء ومطالعها اي مقدار كان الى جيب الفصل ايضا واحد وكلا جيب اعظم من جيب
الربع فغاية التفاضل بين درج السواء ومطالعها حينئذ يعني مجموعهما منه بين
من الاعتدال ويعلم ظاهرا ان درج السواء اذا كانت ثمنا كان مطالعها اقل من الثمن
فغاية التفاضل حينئذ يعني درج السواء اكثر من قليل ونظيره من مباحث الجيب
المذكورة ان كل قوسين احدهما ناقصة عن الربع بمقدار والاخرى زائدة عليه بذلك
المقدار فجيبهما واحد فاذا جاوزت درج السواء من موضع ما يخالف اصل
بمقدار ان يكون مع مطالعها زائدا على الربع بنصف درجة مثلا كان تفاضلهما
ح مساويا للتفاضل درج السواء ومطالعها الذي يكون مجموعهما اقل من الربع بنصف
درجة فالقوس التي يكون غاية التفاضل على منتصفها مساوية لمطالعها وقد بين
ما لا اذ ليس بين في الحاوي والمشترين بين ثانية فلا كراهة اذا ساسمت وانما
عظيمة المنطقة البروج بعض المتوازية كدائرة الانقلابين وفصلت من الآلة
المنطقة قسي متساوية كدرجات منطقة البروج فما بين نقطة التماس وهي نقطة
الانقلاب وبين اول المتوازية يكون في الظاهر وسمت وليس مطالعها مما بطرف ذلك
القسي ونقطة المتوازية ودوائر الميول منفصل تلك الدوائر العظام من اعظم المتوازية
قسيا منطقة يكون منها ما هي اقرب الى نقطة تقاطع المنطقة الاولى مع اعظم المتوازية
وهي نقطة الاعتدال اصغر فما هي بعد ودوائر الميول هي فان خط الاستواء والقسي
المفصولة من المعدل بها هي مطالعات درجات منطقة البروج فاذا كان الدرج التي من
غاية التفاضل على منتصفها مساوية لمطالعها كان كل درجة متقدمة عليها الى نقطة الاعتدال
اعظم من مطالعها لان مطالع كل قوس اقرب الى نقطة الاعتدال اصغر من مطالع الاقرب
حكم الشكل المذكور وكل درجة متاخرة عن نقطة الانقلاب فمطالعها اعظم
منها فاذا علم ان مطالع كل قوس اقرب الى نقطة الانقلاب اعظم مما هي ابعد فاذا
عرفت احوال مطالعات القسي التي هي ارباع منطقة البروج فاذكر مقابلة مثل فيما ذكر مقابلة قوس
وسائر الارباع كهذا الربع قد بينا ذلك في الفصل المتقدم فليراجع اليه ثم اقول يمكن

بيان لوجه آخر وهو ان نسبة مثلث مدار الشمس من القوس وسط النهار وسيلها زاوية
تقاطع الميل والمطالع قائمة وزاوية تقاطع العدل والنطقة تقدر الميل الكلي مدار الشمس
الظلي سنة وظل الميل الكلي الى ظل الميل الفرضي كنسبة جيب القائمة الى جيب المطالع
ولا شك ان كل جزء من بعدها عن الاعتدال مشاركين فيه لها متساويان
فيلزم من ذلك تساوي المطالعين وهو المطلوب قال الفصل الاول من المقالة
الثانية من جملة المسكون من الارض عندنا اي الذي ثبت كونه مسكونا
عند بطلميوس وذلك لان بعض الناس زعم ان بعض ارباع الاخر ايضا مسكون
فقد حكى ان ذو القرنين استولى على الاقاليم السبعة واراد ان يستعلم ان
ما وراء البحر المحيط مسكون ام لا فجهز قوما ذروه هم وارتبهم في السفن فمدوا
اصداء مدة حتى رأوا سفينة فيها قوم محاربون فقتل اصحاب ذو القرنين
واسروا بعضهم وبعضها فلم يفهم كلامهم فالقى الجواري حتى علمهم اولادا
اولادهم الذين يعلمون لغتهم ثم كانوا اذا اتوا اماهم ملك استولى على البلاد واطلع
على عجائب التي لا يسلم لذلك فلما لم يتحقق ذلك عند بطلميوس قال المسكون من الارض
عندنا قد حال الكل على ابو جه المجمل يعني انه قد ذكر في المقالة الاولى حال السماء والارض
على سبيل الاجمال اذ المقالة الاولى يمتنع له المقدمة لسائر المقالات ولذلك
اورد فيها ذلك مما يتوقف عليه المباحث الآتية فبعد ذلك اراد ان يذكر
حال الارض والسماء على سبيل التفصيل فبدأ باحوال الارض وما يتعلق بها من الامور
السماوية التي يحيط بالارض الا انه اورد ذلك في المقالة الاولى لانها
من الامور التي ينتفع بها في المباحث الآتية لكن لما تناسب ذكرها في تلك المقالة
مع شدة ارتباطها بالميل كما قرر وهو ان نقول الارض مقسم اذا فرضت
دائرة معدل النهار قاطعة لكرة العالم حادثة في سطح كرة الارض محيطة دائرة
يسمى خط الاستواء المساوي للميل والنهار وهناك ايضا مقسم سطح كرة الارض
بذلك الى نصفين شمالي وجنوبي فرضنا عظيمة مارة بقطبي معدل النهار
وتوهمنا قاطعة لكرة العالم حادثة في سطح الارض محيطة دائرة اخرى قاطعة
لمحيط الاولى على زوايا قائمة لما ثبت في الكرة ان زوايا الارباع المتكونة عند كل تقاطع
متساوية لكونها قوائم وانصاف المحيطين المذكورين التي هي محيطا الاقسام

الاربعة متساوية فيظهر تساوي الاقسام الاربعة يتوهم المتعلمين ان سطح
الارض ينقسم اقساما اربعة بخط الاستواء وكل عظيمة يحدث فيها يتوهم دائرة
مارة بقطبي معدل النهار قاطعة الارض لكن ينبغي ان يعتبر من تلك
الدوائر بمرور بعد العمارة ومنتهيها حتى يكون تلك الدوائر اقوى مختلف العمارة في
خط الاستواء واذا اعتبر كذلك لم يكن احد الربعين الشماليين الربع المسكون
تأمل احد الشماليين منها قال صاحب التحفة في تعيين ذلك الاحد تعذر
او تعسر ولعل ذلك لانه لو قيل هو الفوقاني من الشماليين كما قال بعضهم لم يصح لان
كلا منهما فوقاني بالنسبة الى من يكون فيه ولو قيل هو الذي يكثر فيه العمارات
كما قال البعض الآخر لكان دورا وانما قال تقريبا لان في جانب الجنوب ايضا عمارات
حتى ان بطليموس صرح في كتاب المسمى بجغرافيا اي صورة الاقاليم ان مبدأ العمارات
من جهة العرض من جهة ارتفاع القطب الجنوبي ستة عشر درجة وربع وسدس
لكن لما كان العمارة وذلك الجانب قليلة صح في هذا الكتاب ان يبدأ عرض
المعمور خط الاستواء وحينئذ انه لم يثبت وقت تصنيف هذا الكتاب عندنا عمارة
في جانب الجنوب ثم بعد ذلك ثبت ان بعض المواضع هناك معمور فاورده في
اخر الكتاب وعلى هذا يكون قوله تقريبا اشارة الى ان المتبادر من قولنا هذا الربع
المسكون انه تمام المسكون وليس كذلك فانه اذا حاذى العرض الشمالي تمام الميل
الكلي لا يمكن ان يكون فيه لشدة البرد اللازم من بعد الشمس عن سمت الراس
والاول هو الظاهر فتدبر يقع في جميع المساكن الى الشمال وانه لم يقع بمطالع
خط الاستواء بعينها وذلك لان الميل والنهار هناك متساويان ابدا وان
اريد ذلك في سائر المواضع فيرد انه لا يكون الشمس فيه في المعدل كما اورد ذلك
في سائر المواضع فيرد انه لا يكون حينئذ هناك للمقياس ظل في نصف النهار
لاستيلاء القمر تخصيصها بالذكر لانها تقع في آن واحد في جميع المطالع لاختلاف المسكون
الشمسية فانها تختلف ازمنة الجسم المطالع بسبب تفاوت اختلاف النظر
لا بد ان يكون الخسوف واحد طرفي الظل من احد البلدين يكون رؤيته في البلد
الآخر فرقا فاذا كان المتقدم والمتأخر اثنتي عشرة ساعة كان طول المسكون مائة
وثمانون جزءا لكل ساعة ثلاثون خمسة عشر جزءا من اجزاء دور الفلك وهذا

استواء الليل والنهار فيه زمان يكون

انما الصحيح بالنظر الى خط الاستواء واما بالنظر الى مدار آخر فيمكن ان يتقدم او يتأخر
الكسوفات القمرية عند سكان المشرق والمغرب باكثر من اثنى عشرة ساعة وذلك
لان قوس النهار للاجزاء الشمالية في المواضع التي لها عرض شمالية اكثر من ساعة
وثمانين جزءا والحق قوله فهذا جل خواص الكرة المائلة يعني وقوع الاختلاف في نصف النهار
الا عند المار في جميع المساكن شمالية هي معظم خواص الكرة المائلة لسمولها جميع المساكن
على سبيل العموم لا تختص بالكرة المائلة او في الكرة المنتصبة ايضا كذلك
قوله تحت الدائرة الموازية لمعدل النهار وادسها ذلك الخط على محيط مسالك
الدائرة دون تامها حدثت في سطح كرة الارض محيط دائرة موازية لخط الاستواء
لكل مسكن يكون على هذه الدائرة الموازية لخط الاستواء فهو تحت تلك الدائرة
موازية لمعدل النهار وما قيل من المراد هو ان يتوهم امتداد العمود من قاطع كرة العالم
فيحدث في كرة الارض دائرة فليس بصحيح يدل عليه ان كل مسكن من المسكونة
لا تقطع كرة الارض اصلا فهو المراد الذي يكون المسكن تحته يمر بسمت الراس
ذلك المسكن مماس اول السموات على نقطة سمت الراس فان اول السموات
وذلك المدار تقطعان نصف النهار على سمت الراس واقطاب المدار
واول السموات جميعا على نصف النهار فيتماس المدار واول السموات على
سمت الراس بالشكل الثالث من ثمانية اكرنا وذو سبين قوله وهذا سنة
اشياء انما احتاج الى ذلك ليعرف ان معرفة ان الشمس كم سامت الراس
او لا سامت وكم مرة تسامتها في واحد وكذا معرفة مقادير ايام الطول
ومعرفة ومقادير الايام القصار ايضا امر واحد وظاهر العبارة توهم ان
هذه ثمانية اشياء فلذلك تعرض لها الفصل الثاني في معرفة سعة
المشرق وهي قوس من الافق ما بين مطلع اجزاء البروج وبين مطلع معدل
النهار من الجانب الاقرب ولا بد من هذا القيد والا لصدق التعريف على
تمام هذه القوس الى المدار والمراد بمعدل النهار الاطول هو نهار راس السرطان
في البلاد الشمالية وبالنهار الاقصر نهار راس الجدي وفي البلاد الجنوبية
عكس ذلك وظاهر ان تقاطع ح ط يمران على نصف النهار معا لان
دائرة ط ح من دوائر الميول لمرورها بقطب المعدل ومرور النقاط

على جميع دوائر الميول لنصف النهار على دائرة واحدة وايضا فان كل دائرة ميل
ينطبق على نصف النهار في دورة مرتين فاذا انطبقت دائرة ط ح على نصف
النهار في الصورة المذكورة يكون نقطة ط ح عليه فاذا كان كذلك يكون قوس ط ا هي
مقدار زمان طلوع الانقلاب المستوي الى بلوغه نصف النهار ومجموع نصف
قوس النهار ونصف قوس الليل نصف دائرة واحدة ح نصف معدل النهار
في الصورة يكون ط ح زمان بلوغه نصف النهار تحت الافق طلوعه الى نصف
قوس الليل واما ان معدل النهار هو نصف الاختلاف بين النهار والليل فهو
المعدل لنفرض لبيانه ان ح ا الافق المذكور وح ك طلوع معدل النهار
على قطب ه وراح مدار الانقلاب المستوي ورب ه ح ط دائرة ميل تمر بقطبي
ب ح مشرق الاعتدال ومغربه واطه دائرة ميل تمر بمطلع الاعتدال وه ك
دائرة ميل تمر بمغرب الانقلاب فقوس ا ح قوس النهار لا الافق المفروض لنقطة
الانقلاب ورا ح قوس نهار الافق الاستوائي فالاختلاف بينهما بعد مجموع
قوسي ح ر ا ر وبعد ميل النهار واما ظهر واحد منهما فنقول اما مسناه وبيان الاول ان ب ح
في مثلثي ا ط ب ر ح ك وكل من زاويتي ر ح ك ا ب ط اللتين تقابلان المعدل الافق
بمقدار تمام عرض البلد وزاويتي ر ح ا ط ب قائمتان وكل من ر ك ا ط بمقدار
ميل الانقلاب اعني الميل الكلي مجموع ر ح ا ب سعة المغرب وسعة المشرق وهو ضعف
النصف عن ضعفه وان سعة المشرق في معظم المعمور دائما اقل من ربع فالسابع
عشر من اول الثور مثلا الاوس عند طلوع المثلثين متساوية فحركة سهيل ط ب
ويكون ر ح متساويا لح ك وكذا ان نطب العاشر من ثانية اكرنا ذو وسيس
فيكون ر ح ا متساويين وذلك ما اردناه وتبين مع ذلك ان سعة مشرق
كل جزء كسعة مغربه ثم لا يخفى ان معدل النهار بالحقيقة جميع الاختلاف
لكن العادة جرت باطلاقه على نصف الاختلاف المذكور وايضا نقول ان مقدار
الانقلاب المستوي باي مقدار نقص عن المقدار المعدل زيد مثله بذلك
المقدار على الميل المعدل اذ مجموع النهار والليل بقدر دورة واحدة وقوس الانقلاب
المستوي كقوس النهار والانقلاب الصيفي بالتاسع عشر من ثانية اكرنا ذو وسيس
فيلزم من هذا ان يكون نصف الاختلاف بين النهار الاطول والنهار المعتدل

ايضا تعديل النهار فاذن تمت جميع المطالب قوله وهو ساعة وربع لان المقدار
بين النهار المعتدل نهار حزيران وقوس هو ساعتان ونصف ونصفها ساعة
وربع وكل ساعة خمسة عشر زمانا وربع ساعة يكون ثلاث اربعة وربعا ونصفها
فالمجموع ثمانية عشر زمانا ونصف وربع هذا بحسب الميل من المنظر بناء على
ان مجموع اليوم بليلته دورة فقط واما النظر الدقيق فيقتضي ان يكون اكثر من ذلك
لان مجموع اليوم بليلته دورة تامة مع مطالع قوس سارها الشمس بحركتها
الخاصة كما لا يخفى لتحقيقه قوله وهذا النسبة عكس التركيب المذكور في القطاع
وقلت لانه لو كانت النسبة جيب قوس ا ا الى جيب قوس ط ط مؤلفة من نسبة
جيب قوس د ح الى قوس ط ط ومن نسبة جيب قوس ب ا الى جيب قوس ح ب لما
عكس النسبة في المؤلفة والمبسوطين صارت النسبة كما ذكر في الاصل قوله
فاذا اخذنا النسبة الاولى طريق القاء النسبة هو استخراج عدد الواسطة
بان يستخرج عدد نسبة جيب ط ط الى جيب د ح وط ط ربع فضربنا جيب ط ط في
جيب د ح فحصل ا ب مجموعه هو عدد الواسطة ونسبة الجيب ا ا كنسبة
جيب ح ب الى جيب ب ه وكل من ا ب ب ه ربع فيكون عدد الواسطة نصف
جيب ح ب وهو المطلوب اقول قد مر في مقدمات تاليف النسبة انه اذا ساوى
مقدار ان من جنسين نسبة الاربعة الباقية على التعاقب وضربنا جيب ط ا
ح ب مقادير الجنس الاول وجيب ا ا ط د ح ب مقادير الجنس الثاني وقد ساوى
جيب ب ه ط د ونسبة جيب ط ا الى جيب ا ا كنسبة جيب ح ب الى جيب د ح
وا ا ربع فيصير جيب ح ب معلوما وهو المطلوب وطريق العمل في استخراج سعة المشرق
على الوجهين ان نضرب جيب تمام تعديل النهار في جيب تمام الميل الكلي فيحصل
جيب تمام سعة المشرق قوله اقول للبيان وجه آخر وهو ان في قطاع ط ط
ح الى جيب ح ه مؤلفة من نسبة جيب ط ط الى جيب د ح ومن نسبة جيب ب ح
الى جيب ب ه وط ح بقدر مجموع تعديل النهار والربع اعني ح ه فيكون نوح ه
ربع بقدر تمام الميل الكلي وجيبه قد مر كل من ح ه ط د ب ه ربع فلما كان
جيب ب ه من الجنس الاول مساويا لجيب ط د من الجنس الثاني بقي نسبة جيب ط ح
الى ح ه الربع كنسبة جيب ب ح الى جيب ب ح فيصير جيب ب ح معلوما من غير حاجة

على الوجه المذكور فيما اذا كان ما جيب ان تعين

الى عكس التركيب قوله وبالمعنى ثابت المط بعكس الفرع الاول المعنى طريق العمل
بهذا الوجه مثل ما مر في الوجوه المتقدمة اقول يمكن اثباته بالفرع الثاني للمعنى حاصل
المعنى فنقول نسبة جيب تمام زاوية ط ح الى جيب ح ط كنسبة جيب القائمة بالفرع الثاني للمعنى فنسبة
جيب زاوية ط ح معلوما ونسبة جيب ح ط الى جيب ح ط كنسبة جيب القائمة
الى جيب زاوية ط ح بما حاصل المعنى فنسبة جيب ح ط معلوما وان قوس الخطاط
القطب تقدير عرض البلد فيكون ا ب تمام عرض البلد لان قوس ا ب ربع وكذا
كل من قوسي ا د و ب ج لان دائرة نصف النهار مرت بأقطاب المعدل
المتقاطعين وكل قطر منها يربع الدائرة من ثانية اكثر وذو سدس فيكون ا ب تمام
عرض البلد مقدار زاوية ا د ب وهو المطلوب وطريق العمل بهذا الوجه ان تقسم
جيب عرض البلد منحطا على جيب تمام الميل الكلي ثم تقسم جيب مقدار الزاوية منحطا
على خارج القسمة المذكور يحصل سعة المشرق قوله وبالظل طريق العمل بهذا الوجه
ان يضرب جيب عرض البلد في ظل تمام مقدار ارتفاع منحطا يحصل ظل تمام سعة المشرق
قوله تمام عرض البلد اي زاوية ط ح تمام عرض البلد فيكون تمام هذه الزاوية
عرض البلد [illegible] زاوية تمام عرض البلد الفصل الثالث في معرفة كل واحد
من عرض البلد ومقدار النهار وسعة المشرق من صاحبه هذا على لفظ القانون
فيكون ثلاث صور معرفة عرض البلد من مقدار النهار وسعة المشرق ومعرفة
مقدار النهار من عرض البلد وسعة المشرق ومعرفة سعة المشرق من مقدار النهار
وعرض البلد واوردها بين فنقول من مقدار النهار وسعة المشرق فان مقدار
النهار لكل جزء من اجزاء البروج كمقدار نهار نظيره وكذا الحكم في سعة المشرق
قوله فاذا اردنا النسبة الاولى وذلك بان ضربنا جيب مقدار النهار في
جيب ح ط تمام سعة المشرق وجعلنا الحاصل [illegible] جيب سعة المشرق
حصل الواسطة الحاصلة ونسبتها الى جيب ا ب تمام مقدار النهار كنسبة جيب ح ط
الى جيب القطر فحصلنا الواسطة منحطا الى جيب ط ا خرج ح ط وجيب عرض البلد
ا ب وهو المطلوب قوله تمام الميل الكلي كنسبة جيب تمامه اي تمام الميل الكلي
ولا يخفى ان الميل الكلي معلوم بالوجدان فيكون تمامه ايضا معلوما فلا حاجة ح الى اعتبار
الميل الكلي الا ان ثبت المفروض وان الميل الكلي غير معلوم كذا ذكره الشارح وفيه

تكلف والظاهر انه انما ذكر ذلك اشارة الى انه يمكن استخراج عرض البلد
من الميل الجزئي وسعة المشرق الجزئية وتعديل النهار الجزئي وهذا الموضع
بينها قال وهو ايضا ان يقسم جيب تمام سعة المشرق على جيب تمام تعديل النهار
ليخرج جيب تمام ميل الكلي ويضرب منه الميل الكلي معلوما ثم يقسم جيب الميل الكلي مسقطا
على جيب سعة المشرق الكلية ليخرج جيب تمام عرض البلد اقول وتبيان وجه
آخر وهو ان في مثلثي ط ح ب ح ز زاويتان متساويتان وزاويتي ه ط ح ح
ب ه قائمتان فلا تزال الخط المعين يكون نسبة جيب ه ح سعة المشرق الى جيب
ح ز تمام الميل الكلي كنسبة جيب ه ط تعديل النهار الى جيب ب ز عرض البلد وايضا من
جيب تمام الميل الكلي في جيب تعديل النهار وقسم الحاصل على جيب سعة المشرق الكلية
يحصل جيب تمام عرض البلد ووجه آخر لا احتياج الى معرفة تعديل النهار وهو ان في
مثلث ط ح ب الكل المعين نسبة جيب ه ح سعة المشرق الى جيب ط ح الميل
الكلي كنسبة جيب القائمة الى جيب زاوية ط ح التي هي تمام ارتفاع تمام عرض البلد
فاذا قسم جيب الميل الكلي مسقطا على جيب سعة المشرق الكلية يحصل جيب تمام
عرض البلد نصيبه عرض البلد معلوما وسواء وهي تمام تعديل النهار وذلك
لان ا ه ربع و ه ط تعديل فيكون ا ه تمامه كل من ط ا و ه ب فيكون ا ط تعديل
زاوية ا ب ح لان هذا المطلوب ثبت باصل الظلي فان في مثلث ب ح ز
زاوية ب ط قائمة وزاوية ز تمام تعديل النهار وطريق العمل هذا الوجه
تقسيم ظل سعة تمام المشرق مسقطا على ظل تمام تعديل النهار ليخرج جيب عرض
البلد اقول ويمكن بيانه بالفرع الاول للظلي وذلك لان في مثلث ط ح ح زاوية
تعديل عرض البلد وزاوية ط قائمة فنسبة جيب تمام زاوية ه اعني جيب عرض
البلد وهو في العمل هو بعينه ما مر في الوجه المذكور في الاصل فاذا اقتسمنا
النسبة الاولى من الموافقة وذلك بان ضربنا جيب ب ز عرض البلد في جيب ط ح
وقسمنا الحاصل وهو ه ح على جيب تمام الميل الكلي خرج ب ه وهي الواسطة
ونسبتها الى جيب سعة تمام عرض البلد كنسبة جيب ه ا تعديل النهار الى جيب
الربع فاذا اقتسمنا الواسطة على جيب تمام عرض البلد مسقطا الخرج جيب ط ه وهو الخط
اقول لتبيان وجه آخر ففي قطاع ط ح ب نسبة جيب ط ه الى جيب ه ح الربع

مؤلفة من نسبة طح الميل الكلي الى جيب ح وتمام الميل الكلي ومن نسبة جيب ب د
عرض البلد الى جيب ب ح مجموع عرض البلد والربع فيلتقي النسبة الثلثية من المؤلفة
بان تقسم مضروب ب ب ح جيب ب د وعرض البلد على جيب ح اعني جيب تمام عرض البلد
سخطا لخرج الواسطة ثم نضرب الواسطة جيب ط ه بعد النهار وبوجه اخر نقول
ان في قطاع طهد ه د نسبة جيب طح الى جيب ح ط ه المؤلفة من نسبة جيب طح
الى جيب ب د ومن نسبة جيب ب ح تمام البلد الى جيب د ح مجموع تمام عرض البلد
والربع فيلتقي النسبة الثانية من المؤلفة على قياس ما مر وباقي العمل الظاهر وهذان الوجهان
لا يحتاج الى معرفة سعة المشرق وبالمعنى انه قد ظهر العمل الكلي ذكرنا انه معلوم ابو
لكنه اراد ان يستخرج المطلوب على وجه تقدير كونه مجهولا من الامور لا حاجة الى ذلك
وطريق العمل ان نضرب جيب تمام عرض البلد في جيب سعة المشرق سخطا ليحصل
جيب الميل الكلي ثم نقسم جيب تمام سعة المشرق على جيب تمام الميل سخطا ليخرج جيب
تمام تعديل النهار اقول وبوجه اخر نقول ان في مثلثي طح ه ب ح د متقابلي
ح متساويتان وزاويتي طب قائمتان فلما في اخر المثلث المعين يكون نسبة جيب
طه الى جيب ب د كنسبة جيب ه ح الى جيب ح د فاذا ضرب جيب ب د عرض البلد
في جيب طح سعة المشرق وقسم الحاصل على ح د تمام الميل الكلي يخرج جيب طه بعد تعديل
النهار وهو المطلوب بالظل نسبة جيب تمام زاوية ه تمام عرض البلد وتمام ظل
كذلك يعلم ان الحسابين مبني على الفرض الاول للظل اقول وبوجه اخر بالفرض الثاني
للظل نسبة جيب تمام د ح ه الى الجيب الاعظم كنسبة ظل تمام زاوية طح الى ظل
زاوية طح فزاوية طح معلومة وبالمثل الظل نسبة جيب طح الى الجيب الاعظم
كنسبة ظل طه الى زاوية طح فظ ه معلوم وهو المراد وطريق العمل ان نقسم ظل عرض
البلد سخطا على جيب تمام سعة المشرق ونضرب الخارج من القسمة سخطا في جيب الميل
يحصل ظل تعديل النهار قوله ثم ليكن لنا سعة المشرق توضيحه ان في قطاع دا ح نسبة
ر ا الربع الى جيب ا ب تمام عرض البلد مؤلفة من نسبة جيب ر ط الربع الى جيب
طح الميل الكلي ومن نسبة جيب ح ه سعة المشرق الى جيب ه ب الربع ولما كان
المعدل الاول من الجيبين الاول والمفرد الاول من الجيبين الثاني متساويتين فنسبة جيب
طح الميل الكلي الى جيب ه ح سعة المشرق كنسبة جيب ا ب تمام عرض البلد الى جيب الربع

طح الميل الكلي ونقسم الحاصل على جيب ح
تمام الميل الكلي يخرج جيب ه

فاذا قسم جيب الميل الكلي مضروبا في جيب تمام عرض البلد يخرج جيب سعة المشرق فيصير
سعة المشرق معلومة وذلك مراد وتمام الاول بوجه آخر في قطاع طحه مساح نسبة الجيب
كنسبة جيب طحه الخروج تعديل النهار والربع الذي جيب تمام تعديل النهار الى جيب طده تعديل
النهار الخارج من نسبة جيب طد الربع الى جيب ح وتمام الميل الكلي ومن نسبة جيب ح وس ح
الى جيب ب الربع وكان الثالث من الخمسة الاول كالثاني من الخير الثاني فنسبة جيب طده
الى جيب طد كنسبة جيب ح الى جيب ح وما اضرب جيب تمام تعديل النهار في جيب تمام
الميل الكلي وقسم الحاصل على تعديل النهار يخرج جيب سعة المشرق بوجه آخر في قطاع
طوح ونسبة جيب ر ح تمام عرض البلد الى ر ح جيب الربع مؤلفة من نسبة ر ح الربع
الى جيب طح سعة المشرق ومن نسبة جيب طح الميل الكلي الى جيب طد الربع والاخير
من خير الاول كالاول من خير الثاني فنسبة جيب ر ح الى جيب ر ح كنسبة جيب
طح الى جيب ح والعمل فيه كالعمل في الوجه المذكور في الاصل هو انه قد ورد بالمعنى فيه
مثلثي ب ح ط ح في قد غرضهما جنت الشكل المعنى انه اذا اشتركت زاويتان من مثلثات
آخر تناسب حسب اوتارها فهي المثلثين المذكورين متقابلتان متساويتان زاويتا
ط ب قائمتان فيكون نسبة جيب ح اي تمام الميل الكلي الى جيب ر ح عرض البلد كنسبة
جيب ح سعة المشرق الى جيب طده تعديل النهار فاذا اضرب جيب تمام الميل الكلي
في جيب تعديل النهار وقسم الحاصل على جيب عرض البلد يخرج جيب سعة المشرق
الاول بوجه آخر نقول في مثلث طح ونسبة جيب ح الى الجيب الاعظم كنسبة جيب طح
الى جيب زاوية طح تمام عرض البلد فيصير ح معلوما من غير احتياج الى معرفة تعديل
النهار والعمل فيه كالعمل في الوجه المذكور في الاصل بوجه آخر بالفرع الاول من المعنى
نسبة جيب اط تمام تعديل النهار الى جيب ح تمام سعة المشرق كنسبة الجيب الاعظم
تمام طح فهي ح معلوما وهو المراد والعمل فيه ان يضرب جيب تمام تعديل النهار
في جيب تمام الميل الكلي مقسوما بالجيب الاعظم جيب تمام سعة المشرق ورد بالمطلق نسبة جيب
مساح الى جيب ح طده غرض آخر الشكل المطلق ان كل مثلثين كانت فيهما زاويتان
قائمتان واخرتان متساويتان كانت نسبة ظل الزاوية المساوية من احد المثلثين
الى جيب الضلع الواقع بين الزاوية والقائمة كنسبة نظيرهما من المثلث الآخر فنقول
مثلثي ر ح ب ح ط عرض البلد متقابلتان تعديل النهار متساويتان زاويتا ب ط

فانتيان نسبة جيب مسح تمام سعة المشرق الى جيب مسح ط الميل الكلي كنسبة
ظل قب الى ظل ط فنضرب مسح تمل ثمانية اعني مسح مسامتة هو الراس الكلي بنسبة
ان نسبة جيب الميل الكلي في ظل عرض البلد ونقسم الحاصل على ظل تعديل النهار
ليخرج جيب تمام سعة المشرق اول وبوجه اخر نعمل الضرب الاول الظل نسبة جيب
تمام زاوية ط مح اعني عرض البلد الى الجيب الاعظم كنسبة ظل تمام مح سعة المشرق
الى ظل تمام ط ه تعديل النهار فيصير ترتيبا بجيب عرض البلد في ظل تمام
تعديل النهار مخطا الميل ظل تمام سعة المشرق وهو المطلوب ظاهر ان نقطة ح
ان كانت غير الانقلاب الشتوي لا يخفى ان في مثلث ط مح زاوية ح تقاطع المعدل
والافق في خلاف جهة عرض البلد ابدا تقدر تمام عرض البلد وزاوية ط
قائمة سواء كانت ح نقطة الانقلاب الشتوي او لم يكن فان دائرة الميل مارة
بقطب المعدل وح يكون تقدير سعة المشرق و ط تقدير تعديل النهار وفي مثلث
المذكور خمسة مقادير هي الزاوية القائمة وزاوية ط قائمة سواء كانت
ح نقطة الانقلاب الشتوي وزاوية تمام عرض البلد وسعة المشرق وتعديل
النهار والميل فاي مثلث منها يكون معلومة يمكن معرفة الاخرين منها بالقوانين السابقة
واما زاوية ط ح م فلا حاجة الى استعلامها في معرفة مقادير المذكورة ثم يمكن
استعلامها اما باستعلام الشمس الاخر لكنه ليس بضروري ويلزم على فرض
ان يكون سعة مشارق النقطة قد عرفت ان سعة مشارق النقطة قد عرفت
ان سعة المشرق يمكن استعلامها بالميل وعرض البلد وهو ابدا ملحق فيكون
بالميل الجزء المعروف بالمفروض وكل جزئين متساوي بعدهما عن نقطة الانقلاب
فهما متساويان بالميل وعرض البلد يكونان في جهة واحدة من المعدل فيكون سعة
مشرقيهما في تلك الجهة ايضا فيرد ذلك ان تعديلات نهارهما بل ايامهما ولياليهما
يعني ان تعديل النهار جزئين متساوي البعد عن انقلاب متساويان لانه يعرف
من الميل وسعة المشرق وعرض البلد اولا ان متساويان وايضا لست
لا يتغير واذا كان بعد الانقلاب هما متساويين كان قوسا نهارهما ايضا متساويتين
لان تعديل النهار هو نصف الاختلاف بين قوسي النهار المفروض وقوس النهار
المعتدل وكذا متساوي قوسا الليلين لان مجموع قوس النهار وقوس الليل دورة

يعني

وبعض قوله كل نظيرة ان الايام تساوي الايام والليالي تساوي الليالي
قوله وليس يكون سعة المشرق للنقط المتساوية الابعاد بينا فيما تقدم ان كل
اربعة اجزاء اثنان من جنبي الاعتدال الربيعي واخران من جنبي الاعتدال الخريفي
تكون ابعادها عن الاعتدال متساوية وبعدها متساوية ويلزم ان يكون
سعة مشارقها وتعديلات نهارها ايضا متساوية لانها تابعة لبعد الميل فهذا خلاف
عرض البلد كما مر قوله واما في الجهة فيكون ان على التبادل اي يكون سعة المشرق
الجزء الجنوبي جنوبيا وسعة المشرق الجزء الشمالي شماليا مع تساوي بعدي هذين
الجزئين من اعتدال معين وقس على ذلك تعديل النهار وكذلك يكون تساوي
الايام والليالي على التبادل فان الجزئين المتساويي البعد من اعتدال واحد يكون
احدهما جنوبيا والاخر شماليا الجزئين مداراهما متساويان ويكون في الجزء
الشمالي قوس ليلة ان انقص من قوس ليل المعتدل بقدر المقدار وفي الجزء الجنوبي
بعكس ذلك فيلزم من ذلك ان يكون نهار الجزء الشمالي وليل الجزء الجنوبي اي كانا
متساويي البعد عن الاعتدال واحدا بالعكس قوله لبعد ولبيان ذلك اي بيان
تساوي سعة المشارق للاجزاء المذكورة وتساوي تعديلات نهارها ويلزم من ذلك
تساوي ايامها وليالي على التبادل قد حقق ذلك لكنه اراد ان يذكر مبادئ مستندة
على ذلك قوله دخيل نقطة ك نظيرة لنقطة ح بين تفصل ه ك مساويا لح د
لان اذا تساوى سعة مشرقي ح ك تساوي ميلاهما وتساوي الميلين يستلزم
تساوي مداريهما بالسابع الدوائر المتوازية التي تفصل في كرة من دائرة عظيمة قسيا
متساوية مما يلي الدائرة العظمى المتوازية لها فهي متساوية عشر من ثانية كواكب وسيس
وبعض قوله على التبادل ان قوس ح ل يكون نوء الافق ر م ك تحت الافق
وانما كان ح ل م ك متساويين لانه قد بين تاو وسيس في التاسع عشر
من ثانية الاكر انه اذا قطع عظيمة كالافق المار بكح دوائر متوازية كالمدارين
ولم يكن مارة بقطبيها فانها تقسم اعظم المتوازيات وتقسم سائرها بقسمين والقطع المتبادل
من الدوائر المتساوية فيكون قوس نهار النقطة ح كقوس ليل نقطة ك وتبين في
التاسع من تلك في المقالة العظيمة المارة باقطاب الدوائر متقاطعة فانها تنصف
كل نظيرتها ونصف النهار سارة باقطاب الافق والمدارات فيكون ح ل

نسبت القطعة الظاهرة من مدارج وك م نسبة القطعة المحتوية من مدارك
فهما متساويان وذلك ما اردناه ونورد لتساوي سطحيهما قد تحقق في الشكل العاشر
من ثامنة اكرثاذوسيوس اذا اخرجنا عمودا ونظام مخطي دبا الموازية
بين خطين متوازيين متشابهة واهنا مائة نسبة المنحرف كزاوية الميل ما زان
يقطعي المعدل والمدارات فيكون اط مشبه على ح حو س مشبه م ك حالزاوية
الواقعتان على نوس اط ل ح هنا متساويتان وكذلك الواقعتان على نوس م ك ح س اذ لا
يعين متشابهة القوسين الا هذا فيلزم ان يكون نوسا اط ح س متساويين الخامس
والعشرين من ثالث الاصول وايضا ما في الكتاب فلاجل ما ذكرنا ما لا لزوم
في ذكرها وذلك يتبين من احد اشكال ثلاثة من كتاب احدها التاسع من المقالة
الاولى وهو ان كل مثلثين متساوي ضلعان وزاوية منهما من احدهما ضلعين
وزاوية منهما من الاخر يتساوي الضلعان الباقيان والزاوية الباقية وعلى هذا
لا حاجة الى بيان تساوي زاوية ح المتقابلتين وثانيها الشكل الرابع عشر من تلك
المقالة وهو ان كل مثلثين متساوي زاويتان وضلع منهما من احدهما زاويتين
وضلعا منهما من الاخر كانت الزاوية الباقية والضلعان الباقيان من احدهما
مساوية لنظائرها من الاخر على هذا لا حاجة الى بيان تساوي قوسي ك س ط ح
وثالثها الشكل السابع عشر منها وهو ان كل مثلثين متساوي زاويتان وضلع
منهما من احدهما نظائرها من الاخر وكان الضلع الباقي من الزاويتين لتلك الزاويتين
غير متساويين بعضه عظيمة فان الضلعين الاخرين والزاوية الباقية من احدهما
مساوية لنظائرها من الاخر على هذا لا حاجة الى بيان تساوي قوسي ه س ه ط
ولعله اراد الاشارة الى انه يمكن بيان ذلك بكل من الاشكال الثلاثة ولهذا
قال في اكرثاذوسيوس الشكل وايضا اما هنا فلان نسبة جيب ه ك الى جيب
ان البيان المبني على الشكل الاول الاوس وهو ان ما تساوي مقداري سطحي المنحرف لكن
لا يتعين مقداريهما والمناسب لهذا الفصل تعيين المقدار فنقول قد تمهد
في الشكل المعين انه اذا تساوي زاويتان من مثلث زاويتين من مثلث اخر تناسب
جيوب اوتارهما وفي مثلثي ط ح س ك زاويتين متقابلتان متساويتان وزاويتا
ط س ثانيتان فنسبة جيب ه ك الى جيب ك س كنسبة جيب ح ط الى جيب ه ط

المساوي لـ ك س ه وقد ثبت في التاسع من خامسة الاصول ان الاقدار
المساوية تنسب الى مقدار واحد متساوية فيكون جيبا ه ك ه ح متساويتان
لتساوي نسبتهما الى ك س ه وتساوي الجيبين يستلزم تساوي قوسيهما اذا كان
كل منهما اقل من الربع وههنا كذلك فالمطلوب ثابت واقول يمكن بيان ذلك الشكل
القطاع وذلك لانا اذا اخرجنا ك س مثلا بالضرورة الى نقطة قطب المعدل
فنقول في قطاع ك د ط نسبة جيب ك ب من الميل الاعظم الى س د والوتر مؤلفة
من نسبة جيب ك ه الى جيب ه ح ومن نسبة جيب ط ح الميل الاعظم الى جيب
ط د والوتر ولما ساوى نسبة المؤلفة لاحدى النسبتين اعني نسبة جيب
ان متساوي طرفا النسبة الاولى وهما ك ه ه ح لتصح التأليف من النسبتين
تندرج وقال انه لا يمكن بيان هذا الشكل بالظلي لان جيوب القسي في الظلية
تناسب اظلال عروضها وقوسان مدرجتا الفلكان يتعلق البيان بهما ههنا
من دائرة الميل الاعظم وهي غائبة في العرض فلا يحصل البيان بالمعنى دون الظلي واقول يمكن بيانه
بالظلي فنقول قد عرفت في اخر الشكل ان كل مثلثين كانت فيهما قائمتان واخر ان متساويتان
كانت نسبة جيبي القسي بين القائمتين بين القائمة والزاوية المساوية كنسبة
ظلي الزاويتين المتساويتين فنقول في مثلثي ط ه ح س ه ك يكون نسبة جيب ط ه الى جيب
ط س كنسبة ظلي زاويتي ه د اذا كانتا متساويتين فيكون جيبا ط ه ه س بعد تبديل
النسبة متساويين وبالضم الاول الظلي يكون في مثلث ط ه ح نسبة جيب تمام زاوية
ه الى جيب القائمة كنسبة ظل تمام ه ح الى ظل تمام ط ه وفي مثلث س ه ح كنسبة
جيب تمام زاوية ه الى جيب القائمة كنسبة ظل تمام ضلع ك ه الى ظل تمام س ه فبالمساواة
نسبة ظل تمام ه ح الى ظل تمام ط ه كنسبة ظل تمام ك ه الى ظل تمام س ه و
لان هذا نسبة ظل تمام ه ح الى ظل تمام ك ه كنسبة ظل تمام ط ه الى ظل تمام ه س
اذا كان ط ه س متساويتين فيكون ه ح ك ه ايضا متساويتين وهو المطلوب الفصل
الرابع المساكن التي تستدير الشمس اي تقابلها الشمس رؤس اهلها على حذاء
مضاعين ويحتمل ان المراد بالمسامتة ان يكون الشمس على طرف عمود قائم على سطح
افق ذلك المسكن فلا حاجة الى تقديم ما لم يذكر في هذا الفصل حكم مساكن خط الاستواء
فان الشمس تسامت رؤس اهلها مرتين مرة عند كونها في الاعتدال الربيعي

ومرة عند كونها في الاعتدال الخريفي لعلة العمارة هناك او لانه يعلم حالها بالقياس
على حال المساكن التي نقص عرضها عن الميل الكلي ترد مرة فقط من الانقلاب
الصيفي وذلك لان دائرة الميل المارة بالانقلاب تنطبق على نصف النهار في دورة
مرتين في دائرة الميل المارة بالانقلاب هي المارة بالاقطاب فاذا وصل الانقلاب
الى نصف النهار والبعد بينه وبين المعدل بقدر الميل الكلي على سمت الراس لان الميل
بين سمت الراس ومعدل النهار ايضا بقدر الميل الكلي المفروض فيكون الشمس على سمت
الراس ولا يكون كسوف حينئذ بل مستو ويكون منطقة البروج قائمة على الافق على
زوايا قائمة جاعلة لها القطبية ويكون الانقلاب الشتوي على سمت القدم بالضرورة
فاذا كانت الانقلاب الشتوي عرت سمت القدم قال الشيخ هذا الحكم مخصوص
بالافاق الشمالية اذ المساكن يكون بينها وكان الافاق الجنوبية مساكن تتساوى
عرض الميل الكلي كانت المسامتة الواحدة عند الانقلاب الشتوي بعينه اذ الانقلاب
الشتوي في الافاق الجنوبية هو راس السرطان والانقلاب الصيفي فيها راس
الجدي فلو قال بطليموس عند راس السرطان بدل قوله عند الانقلاب الصيفي
كان الحكم مخصوصا بالافاق الشمالية ولو عند هوا قالها نقطتين تساوي عرضه
ميلهما اذ والمساواة في القدر والجهة فاذا اذا ساوى عرضه الشمالي ميلهما
في الجنوب فانهما لا تسامت رؤس اهلها ثم تسامت اقدام اهلها وذلك لانه
اذا كان العرض اقل من الميل فبالضرورة يوجد نقطتان عند جنوبي الانقلاب
تساوي ميلهما عرض البلد فاذا كان الشمس في احدى الكل هاتين النقطتين تمر
بسمت الراس وكما كونا سابقا وعند طلوع احدى النقطتين سمت الراس تقوم منطقة
البروج على الافق على زوايا فيكون النقطة المقابلة بها على سمت القدم فالشمس اذا كانت
فيها يمر بسمت القدم كما لا يخفى واعلم ان في خط الاستواء يتعين المسامتة عند كون الشمس
في احد الاعتدالين لا عرض هناك ولا ميل الا ان يقرأ في صدد بيان احوال الافاق المائلة
او يختلف في العرض والميل هناك متساويان باعتبار انهما حدود ان الفصل الخامس
في معرفة نسب المقادير من الاطوال والمساحات بين وسط الميل الكلي وعرض البلد
والفرق بينهما ان مقياس الاول يكون موازيا لسطح الافق لا يخفى ان محور الموازاة
ليس بكاف بل لا بد من ان يكون السطح الذي عليه مقياس الطول الاول قائما على سطح دائرة

الارتفاع كما انه قائم على سطح الافق فيكون الظل الاول فصل مشترك بين سطح الدائرة
الارتفاع وسطح السطح فيكون ذلك الظل عمودا على سطح الافق واما الظل الثاني
فقياسه يكون عمودا على سطح الافق وظله يكون في ذلك السطح موازيا للفصل المشترك
بين سطحي نصف النهار والافق وهو خط نصف النهار والخط المار بسمت الراس هو
الفصل المشترك بين دائرتي نصف النهار واول السرطان وهما قائمان على سطح الافق
بالتاسع عشر من حادية عشر الاصول فلان خط ح ه عمود على ا ب يكون ح ه موازيا
لخط نصف النهار وهو المطلوب واذا لا تقدر الارض عند كرة الشمس اي لا تقدر محسوسا
الارض عند ظل الشمس فلا يمكن ان يكون راس المقياس على مركز الارض على وجه
يقرب من سطح الارض فلذلك فرض مركز الارض راس المقياس فنعيد الشكل
المذكور في الاصل ولكن س في سطح الافق الجيبي ر ع س مقياس وا ظل المستوي
والمخرج ا ع س ح ر ب ع س ل ع ق فيكون س ح س ح س ح ق لا خلاف المثلثات
بالحقيقة فلو كانت زوايا ح ع ق س ح ع ق متساوية لزوايا ح ه ك ح ه ر ح ه ك
كانت المثلثات المتناظرة الاولى متشابهة المتناظرات المتناظرة الاخيرة كل المتناظرة
وكانت نسبة س ق الى ح ع كنسبة ح ك الى ح ه ونسبة س ح الى ح ع
كنسبة ح ر الى ح ه ونسبة س ق الى ح ع
كنسبة ح ك الى ح ه ثبت المطلوب بالحقيقة
لكنها ليست كذلك لان زاوية ح ع ف مثلا
مساوية لزاوية ا ح ع لما علمت ان زاوية ح ه ك
لزاوية ح ع ف وزاوية ح ع ا اعظم من زاوية ح ع ف لما بينا في المثلث من ان اولى الاصول
فلا يكون ح ه مقدار زاوية س ح ع ف لكذلك باقي الزوايا والحاصل ان زاوية ا ح ح
هي بقدر تمام الارتفاع المرئي لاول السرطان وزاوية ا ح ح هي بقدر تمام الارتفاع
الحقيقي والمقدارات بينهما فقد اختلفت المنظر كما في بيانه في هذا الكتاب لكن لما لم
يكن انحصار قطر الارض بالمقياس ا ب في خط ح ع قدر حجبه عند ظل الشمس
اعتبر نقطة ح بمنزلة نقطة ع وهي لا تحكم على ذلك فلا خلاف تولد الصيغ وك
هذا بناء على ان الشمس في عرض رؤوس لا تقريبا لراس في الانقلاب الصيفي
ولا يكون ابتداء في شمال سمت الراس فان تمر في عرض سمت الراس لا يكون حينئذ

ظل ينتج نقطة ك على ح وان مرت في الشمال يكون نقطة ك في يمين ح كما لا يخفى
فلان ح ح عرض افق رؤوس قوسين ح ان نقطة ب تقاطع معدل النهار ونصف النهار
وح تقاطع مدار الانقلاب الصيفي ونصف النهار ولى تقاطع مدار الانقلاب الشتوي
ونصف النهار ولما كان اسمت الراس كان ب اب عرض رؤوس وكل من ب ح ب ل
تقدر الميل الكلي او زوايا الفصل فحينئذ نخرج في احد الجانبين مساوية للحاصلة عندها
في الجانب الاخر بسبب التقابل فيكون ح ح مساويا لاب وط ب ولب ح ح م لب ل فتوة
ثالثة الاصول ولما كان ح ح عرض رؤوس لو ا فاذا اسقطنا ط ب الميل الكلي وهو ك
منه فبقي ح ك ح م واذا اردنا عليه حصل قوس ح م ن ط ك وهو المطلوب
وتمام هذه الاقدار من الربع فذلك لان زوايا كل مثلث كقائمتين بالثاني
والثلاثين من اول الاصول وزاوية ح في المثلثات الثلاثة قائمة فبقي زاويتان
من كل مثلث كقائمة وهي بعد الربع واحدهما معلومة فاذا اسقطت مقدار المعلومة
من الربع بقي الزاوية المجهولة وهو المط فاذا فرضناه سنين قدرت في
المثلثات المستقيمة الاضلاع عن الاضلاع الموترة لزوايا المثلث تناسب
جيوبها فيكون نسبة كل ظل الى جيب زاوية الحادثة عند نقطة ك كنسبة ح ا الى جيب
الزاوية الحادة الاخرى فاذا قسم خطا جيب زاوية على جيب الزاوية الاخرى
الحادة وهي تمام زاوية حصل مقدار الظل المط وانما قال بالتقريب لان ح ك
بالحقيقة نصف ب ح وح ح لم يكن ح ح ح ط بل ح ح ح ط فيرتفع الثوالث كما هو باب الحساب
واذا فرضنا ح سبعة واثني عشر جزءا جيب زاوية ه في سبعة واثني عشر
وقسمنا الحاصل على جيب الزاوية الاخرى لنخرج من الاول مقدار الظل الاقدام
ومن الثاني مقدار الظل بالاصابع خزانة الاخفى عليك ان قوس اج تمام غاية
ارتفاع واسمه الجدي وقد تقرر في مباحث الاظلال ان الظل الاول لكل قوس مساو
لظل الثاني لتمام تلك القوس فاذا اخذ من الجدول الاظلال الاول يقتضي اج اصلا
كانت بينهما الظلال الثانية وارتفاعات النقوش لا حاجة الى الحسابات المذكورة
واقول يمكن ان يعرف بمثل ما ذكرنا الظل الاول ايضا بغير من الشكل المذكور في الاصل
نقطة ا في سطح الافق ونقطة الجنوب ح وح عمودا على سطح الافق وهو الجزء الذي
يقع عليه اظلال الظل الاول فزاوية ح ك افق قوس اج تمام عرض البلد

اول السرطان واب تمام غاية ارتفاع
الاستدارة ين والى تمام غاية ارتفاع

على

ميل الكلي يكون ل ع م جيبها ل ر تمامها اعني زاوية ح ك ه نظير
جيبها ط ح زاوية ح ه ر اعني قوس ا ب التي اي تمام عرض افق ر ه ومن
ح ب هي تمامها لو لا ا ه هي زاوية ح ر ه جيبها ا ه لو ب ز زاوية ح ه ر التي هي بعد
جميع قوس الى اعني مجموع تمام عرض البلد والميل الكلي يكون عرنا ك جيبها ح ط
كونها هي زاوية ح ه ر مع م جيبها ا ه لكا فاذا قسمنا جيوب هذه الزوايا
منحطاتها على جيوب تمامها حصل مقادير ك ل ح ك ح ومقادير ح ر ب ل ه ط
ومقادير ح ز ح ط كا وهي الاظلال الاول النقوي والاعتدالي الصيفي وهي الظل
فلذلك لان معرفة الزوايا من معرفة مقاديرها لاضلاع المحيط بالزاوية القائمة
ظاهرة وذلك لان وتر ضلعي القائمة كوتر ج ز هما تشكل العروس فيصير الوتر
معلوما ونسبة اضلاع المثلثات كنسبة جيوب زواياها النظائر فيكون نسبة
وتر القائمة الى الجيب الاعظم كنسبة الاظلال الدالة الى جيوب الزوايا الموتورة
هي بها فيصير تلك الزوايا معلومة ومنها يصير الميل الكلي معلوما لحسابه كان مربع
ه ح مربع ه ا واحد الضربين ومربع ح ك ب سومت م ومربع ح ر لام ح ك فيكون
مربع ه ك ا ب سومت م ومربع ه ر لام ح ك اخذنا جذرها الحاصل ه ك مالر نظ
ه ر ه ط فاقسمنا ضلع ح ك على ضلع ه ك منحطا خرج جيب زاوية ح ه ك ب
ل ب كا وهما مع م وقسمنا ايضا مقدار ضلع ح ر على ضلع ه ر منحطا خرج جيب زاوية
ح ه ر ل ب قوسه لو لا فالاولى هي مقدار اح بعد الانقلاب الصيفي عن
سمت الراس والثانية مقدار ا ب عرض البلد فاذا نقصنا الاولى من الثانية
بقي ح ب مقدار الميل الكلي كما ك وهو المطلوب ولو اذا عرفت مقدار زاويتين
انما وجيب مساوي زاويتي ط ه م ه ولان كلا منهما بقدر الميل الكلي فاذا
كان المعلوم زاويتي ح ه ك ح ه ر فانما فضل بينهما تزاد على العظمى لتحصيل زاوية
ح ه ر وان كان المعلوم زاويتي ح ه ك ح ه ر ينقص نقص التفاضل بينهما
عن الزاوية العظمى ليبقى زاوية ح ه ر وان كان المعلوم زاويتي ح ه ر ح ه ر ينقص
التفاضل بينهما عن الزاوية الصغرى ليبقى زاوية ح ه ك قد ذكر المصنف هذا وجه
المذكور في المسألة الاولى اي معرفة الميل الكلي في عرض البلد انما يحصل بالتحقيق

بالحقيقة والنسبة كما مر هناك واما معرفتها بالاظلال المذكورة فلا يكاد التمييز لان
اظلال نصف النهار من اول الانقلاب الشتوي في التزايد الى اول الانقلاب
الصيفي في التعرض المذكور وفي النصف الاخر بالعكس نعم في الايام المحيطة بالاعتدال الخريفي
يتقصى الظل ويتناقص ما على رتبة واحدة في الايام المحيطة بالاعتدال الخريفي
يتزايد يوما فيوما فلا علامة هيهنا يعرف بها ان في اي يوم وقع انتقال الشمس
الى الاعتدال حتى يعلم ظله بهذا الخلاف الانقلابين فان في الايام المتقدمة على
الانقلاب الشتوي يتزايد الظل في الايام المتاخرة منه تناقص وفي الانقلاب
الصيفي في العرض المذكور يكون الامر بالعكس فاذا كان الظل متزايدا او متناقصا ما يتنا
الى نصف نهار ما تزيد ذلك في النصف النهار المتاخر مال الى المتناقص او التزايد
علم ان حلول الشمس ذلك الانقلاب كان فيما بين نصف النهار من يوم احد نصف
النهارين المذكورين يكون ظل الانقلاب بالتقريب اقرب من الحقيقي كان تفاوت
الظل في احوال الانقلاب يكون في غاية القلة اول وذلك لان التفاوت من الميل
الاعظم وميل الدرجة الواحدة المتقدمة على الانقلاب او المتاخرة عنه لا يبلغ
ربع دقيقة كما يشهد به جدول الميل فالتفاوت بين غاية ارتفاع اول السرطان
وغاية ارتفاع الدرجة المتقدمة عليه والمتاخرة عنه لا يبلغ ربع دقيقة كما يشهد
ايضا ذلك المقدار الظل بالزيادة والنقصان بحيث يصير محسوسا لتزايد فهذا
وجه آخر في عدم الاعتماد على استعلام الميل بهذا الوجه ثم اقول اذا كان خط
المشرق والمغرب مستخرجا بين قبل خط نصف النهار اذا امكن ان يعرف وقت
الاعتدال فان الشمس اذا كانت في البروج الجنوبية كان ظلها عند الطلوع
والغروب في شمال ذلك الخط وان كان في البروج الشمالية كان الظل في جنوب
ذلك الخط فان اتفق في الاعتدال الربيعي ان يكون الظل عند الطلوع في شمال ذلك
الخط وعند الغروب في جنوبه كان زمان الاعتدال في هذا النهار وان كان
بالعكس كان الزمان بالليل وقس على ذلك الاعتدال الخريفي وقد وجدنا لذلك ان
وح يمكن استخراج زمان الاستواء بالتقريب كما في ازمان الانقلابين بيانا سل
اما الشتوي فيعتبر طريق الطرفين ومن اظلالهما ذلك لان الظل كلما كان

اطول مما بعد عن المقياس كان اطرافه ضعيفا منتشرا لا يتبين عند الحس
حتى المستبين هذا امر مشاهد ومع ذلك نقدر هن ابن الهيثم على هذا المعنى
في كتابه في المناظر في مقالة الاضلال ثم ان هذا الكلام من تمام التعليل على ان
العمدة في معرفة الميل هو ما مر في المقالة الاولى وحاصل الكلام انه ما لم يعرف
مقدار زاويتين من الزوايا الثلاث المذكورة لم يكن معرفة الميل الكلي من الاخذ
وظل الاعتدال لا يمكن حقيقة على ما ذكره وظل الانقلاب الشتوي يصير طرفه
طرف راسه فيقع ظل الانقلاب الصيفي ولا يعرف منه الا زاوية واحدة
من الزوايا الثلث فلا يتحقق من الاظلال معرفة الميل الكلي كما يشير اليه اما اذا كان
عرض البلد من جهة اخرى معلوما يعني اذا كان عرض البلد معلوما امكن معرفة الميل
الكلي من ظل الانقلابين اما الحاصل منهما تماما ارتفاعها من شخص تمام ارتفاع الانقلاب
الصيفي عن عرض البلد ينقص الميل الكلي وينقص ارتفاع المنقلب الشتوي من تمام
عرض البلد يحصل الميل الكلي وهذا في الانقلاب الشتوي عام لجميع المواضع التي
يكون له فيها طلوع وغروب واما في الانقلاب الصيفي فما ذكره مخصوص بما يكون عرض
البلد اكثر من الميل الكلي وفيما كان اقل من الميل الكلي تمام ارتفاعه لجميع من عرض
البلد يحصل الميل الكلي ايضا اذا كان عرض البلد معلوما بحيث صار الظل في
نصف النهار بحيث يكون زاوية تمام الارتفاع الحاصلة معه مساوية لعرض البلد
فهو زمان الاستواء. وان كان تمام الارتفاع في نصف النهار من عرض البلد
في نصف نهار ونسبته اقل او بالعكس فزمان الاستواء فيما بين نصف النهار
فيتغير ذلك بحسب مقدار الزيادة والنقصان وقال الشيخ يوخذ ظل تمام
عرض البلد من حيز ظل الظل فحيث اي نصف نهار حصل ذلك الظل فذلك
زمان الاستواء. وفيه نظر لانه لا يلائم كلام المحرر فان تحصيل زمان الاستواء
من الارتفاع لا يتوقف على الظل فالوجه ان يحصل من الظل تمام الارتفاع ويعمل
على حسب ما ذكر لا انا يكون تحصيل زمان الاستواء من الظل كتحصيله من الارتفاع
واعلم ان لمعرفة عرض البلد من غير ملاحظة احوال الشمس طرقا من جملتها
ان ترصد الاعظم ارتفاع كوكب ابدي الظهور واصغره فان كان الارتفاعان
في جانب واحد من سمت الراس فخذ الارتفاعات ونصف المجموع او نقص

الاصغر من الاعظم وينقص نصف الباقي من الاعظم او يزاد على الاصغر ليحصل
عرض البلد وان كانا في جانبين يجمع الارتفاعات وينقص الجميع من نصف
الدورة ونصف الباقي ليحصل تمام عرض البلد وبيانه ظاهر بعد ان يعرف
ان ارتفاع القطب بقدر عرض البلد وان القطب في وسط ما بين مدار
تلك الكواكب فاما الفصل السادس في ذكر خواص المدار المتوازية
اي خواص المساكن التي تمر تلك المدار وتسمت الراس اما ايضا اعلم انهم قسموا المعمورة
سبعة اقسام مدارا وصغارا متوازية لحظ الاستواء كل قسم منها يسمى اقليما
واتفقوا على ان خامس الجنوب تعمرا واسدا الاقاليم الاول حيث العرض
الشمالي اثنا عشر درجة وثلثي درجة ساعات النهار الاطول اثنا عشر ساعة
ونصف ودرج واخر السابع جيب العرض خمسون درجة وثلث والنهار الاطول ست
عشرة ساعة ودرج ويكون اليومين اول كل اقليم واخره على حد يزيد في النهار الاطول
نصف ساعة فيكون البعد بين اول كل اقليم واوسطه على وجه يزيد في النهار
الاطول ربع ساعة ولاجل ذلك جعل الفصل بين المدار ربع ساعة مستوية
هذا هو المشهور بين القوم فعلى هذا لا يكون المدارات الواقعة فيما بين خط
الاستواء واول الاقليم ولا الواقعة بين منتهى الاقليم السابع واخر العمارات
اي حيث العرض مثل تمام الميل الكلي داخلة في الاقاليم السبعة وبعضهم جعل الاولى
داخلة في الاقليم الاول والثاني في الاقليم السابع فيكون مبدأ الاقليم الاول خط
الاستواء ومبادي باقي الاقاليم كما كانت اولا ولا مشاحة في الاصطلاحات
قوله وبين الجزء الجنوبي فان سطح الارض ينقسم بخط الاستواء الى جزءين
احدهما شمالي والاخر جنوبي واربع المسكون من الجزء الشمالي قوله ويستوي الليل
والنهار ابدا دائما هناك وانما هذا الحكم بينه تاوه وسيجيء في الشكل
الثاني من كتاب المساكن لكنا نقول في بيانه ان معدل النهار هناك تمر بسمت الراس
اعني قطب الافق تمر الافق ايضا بقطبيه كما سبق في الاكثر وقطب المعدل قطب
جميع المدارات اليومية بشكل الاول من المجسطي اذا تاوه وسيجيء فيما بعد من
من اولى ذلك الكتاب مضيف الافق وجميع المدارات فيتساوى الليل والنهار
هناك دائما والتفاوت الذي يحصل بسبب اختلاف حركة الشمس لخروجها

ومختلف مطالعها فليس حد الاحيش به فلذلك حكم لتساويهما مطلقا
واما في غيرها من المواضع يريد به ابعد عن تعيين ذا المعدل هناك ينطبق
على الافق والمدارات موازية للافق لانه تقسم وقد بين ناذ وسيبين في
التاسع عشر من ثامنة الاكر ان كل دائرة عظيمة كالافق المائل يقطع دوائر موازية
كالمدارات اليومية غير اعظمية الظهور والخفاء ولم يكن مارة بقطبي تلك
الدائرة فانها تنصف اعظم المتوازية وهي المعدل وتقسم ما يوازيها بالمختلفين وكل واحدة
من القطع الواقعة في احدى الكرة التي يكون بين اعظم المتوازية والقطب الظاهر
بالنسبة الى ذلك النصف اعظم من نصف دائرة والباقية اصغر والقطع المساوية
من الدوائر المتساوية فيلزم من ذلك ان نهار الاجزاء التي يليها في جهة القطب
الظاهر اعظم من ليلها ومن جانب الاجزاء بعكس من ذلك واطلاق خط الاستواء
واراد بذلك الاظلال المستوية للمقياس في نصف النهار كان المعدل ثم
هناك لسمت الراس الاجزاء الشمالية ثم في جهة الشمال من سمت الراس
في نصف النهار فتقع الاظلال في جانب الجنوب والاجزاء الجنوبية ثم في
جانب الجنوب فتقع الاظلال في جانب الشمال واذا كانت الشمس في الاعتدالين
ثم سمت الراس فلا يوجد ظل اصلا وظاهر ان الارتفاع كلما كان الظل المستوي
الطول اقل ارتفاع في نصف النهار اقل من ارتفاع الاعتدالين لانه يكون حينئذ بقدر تمام
الميل الكلي وفي سائر الاجزاء يكون بقدر تمام الميل الجزئي فلذلك يكون غاية ترقي الظلال
في المنقلبين ولم تعد اظلالها بالصيفي والشتوي من انها كليهما هناك مستويان فاما
اثبت في اصل الجدول السادس من توله اظلالها في اول نصف نهار التغيب
ج يكون على ان المقياس مستوي كوكب ذو المكان في منطقة ه ح ك في الشكل المتقدم
زاوية ه بقدر الميل الكلي فان المفروض ان المعدل ثم بنقطة ا سمت الراس ح
المنقلب الصيفي والشتوي فيكون اح الميل الكلي ويكون زاوية ه ك ح بقدر تمام الميل
لان زاوية ح قائمة فيكون نسبة ح ك الظل الى جيب زاوية ح ه ك الميل الكلي كنسبة
ح ه الى جيب ا ح ه ك ح تمام الميل الكلي فاذا قسم جيب الميل الكلي
وهو بعينه اكد ه ح على جيب تمام الميل الكلي هو ه ب كد يخرج مقدار غاية الظل

الاول وهو المط لان القطب لا يفارق موضعه من الافق يعني ان القطب دائما
يكون هناك على الافق فالافق تقسيم جميع المدارات كما لا يفارقها الافق ومعنى
قوله فيا لضرورة يكون جميع الكواكب الذي يكون مركزه على نفس القطب فان نصفه لا يغيب
بظاهره ابدا فنقول انه من الممكن كون المساكن هناك من الارض الممكنة انما قال
كذلك لانها على تقدير كونها في غاية الاعتدال يحتمل ان لا يكون مسكونة على ان ذلك في
سبب اعتدالها من الاسباب السماوية ويمكن ان يكون هناك اسباب ارضية اخرجها
عن الاعتدال بسرعة سيرها في الارض اي في الميل فان تزايد الميل من الاعتدال
الى الانقلاب انما هو على سبيل التناقص ما بين ما بالاوس في الحادي والعشرين من
ثانية الا كرمن انه اذا ساست دائرة عظيمة بعض المتوازية لمنطقة البروج المماسة
المدار الانقلاب على نقطة الانقلاب وفصلت من تلك العظيمة قسي متساوية كقوس
منطقة البروج فما بين نقطة الانقلاب والتماس واعظم المتوازية اعني المعتدل وسميت
دوائر متوازية كالمدارات البوصية بمراطراف تلك القسي فان المتوازية تفصل
من النقطة المارة باقطاب المتوازية وباطراف تلك القسي كقوس الميل قسي متشابهة
متقاربة منها الى اعظم المتوازية كميل الدرجة التي هي الاعتدال اعظم مما بعدها فصل
ميل الدرجة الثانية على ميل الدرجة الاولى فمركز الشمس في الميل عند الاعتدال
اسرع فلا تبقى على المسامتة هناك المسامتة وان كان شديدة التسخين لكن
المكث عليها الذي في ذلك الحرارة للحاصلة والارض والهواء بسبب التسخين في الزمان
الاول ينتقص الى تاثيره في الزمان الثاني واذا اجتمع اثران اشتد مع انه تشتد استعداد
المتاثر لقبول الاثر بسبب دوام مكان الاثر القوي الفعل فان الشمس اذا كانت في
الاعتدال كان دائرة ارتفاعها معدل النهار تقريبا وتمام النهار هلا مكث في
حوالي نصف النهار زمانا طويلا على ارتفاع واحد واما الاعتراض بان الشمس
في الاعتدال في حوالي البعد الاوسط وفي الانقلاب الصيفي في حوالي الاوج
فلا يلزم من مكثها هناك زمانا يتسخن ولا يكون حرارة المقام التي تحت المنقلب
الصيفي اشد من خط الاستواء فمدفوع فان دوام السبب يحتمل ان يكون اشد
تاثيرا من القرب وكذا لا يعتبر بانا نرى ارتفاعا لا يزيد اعظم ارتفاعات الشمس
فيها على اصغر ارتفاعات نهاية خط الاستواء وحرارة صيفها في غاية الشدة

فكيف يكون حرارة خط الاستواء مدفوع بان الحرارة يجوز ان يكون في تلك البقاع
لطول نهارهم وقصر ليلهم فان دوام السبب يفيد زيادة التاثير وهذا الخلاف
خط الاستواء لتساوي الليل والنهار هناك دائما يعرف بعرض اما
هي في الاصل الارض المنفرجة والمراد منه صور الاقاليم وقد ذكر في هذا الكتاب
احوال البلدان وعروضها وابعادها وسواحلها وجزائرها والجبال والانهار والاودية
وسائر ما يتعلق بذلك وقد ذكر فيه ان اول المعمور من الجنوب بحيث عرضها الجنوبي
ست عشرة درجة وربع وسدس وحين ما صنف الحمطي لعله لم يثبت عنده وقوع
اضعاف حيث النهار الاعتدالي في شيء من المعمورة جنوبيا فحكم بان سواء المعمورة
في العرض من خط الاستواء كل كوكب بعيد عن معدل النهار فان هذا
الكوكب يسامت رؤس اهل ذلك المسكن في دورة مرة لان بعد مدار هذا الكوكب
عن المعدل بقدر عرض البلد اي بعد سمت الراس عن المعدل فيسامت رؤسهم
في دورته لسمت الراس وهذا اذا كان بعد الكوكب عن معدل النهار في جهة عرض
البلد اما اذا كان بعده في خلاف جهة عرض البلد فيمر في دورته بسمت القدم
لان بعد سمت القدم عن المعدل في جانب الجنوب كبعد سمت الراس عنه في
جانب الشمالي اما اعظم الابعاد الظاهرة فهي بعد راس الافق على نقطة الشمال في
البلاد الشمالية وعلى نقطة الجنوب في البلاد الجنوبية التي هي مطالع الاعتدال
ونصف النهار والابعاد الخفاء بالعكس من ذلك والقوس التي من نصف النهار
بين القطب ونقطة الشمال والجنوب انما هي بقدر بعد القطب من الافق وهي تساوي
بعد سمت الراس الذي هو قطب الافق عن معدل النهار اعني عرض البلد فان البعد
بين قطب دائرة محيط وافق بالضرورة كالبعد بين قطب الدائرة الثانية ومحيط
الاولى فاذا عرفت بعد الكوكب الذي يمر بسمت الراس او القدم عن معدل النهار
عرف عرض البلد واذا عرفت بعد الكوكب الذي على المدار الابدي الظهور المذكور
عن المعدل النهاري واخذ تمام بعده عنه حصل ايضا عرض البلد وايضا اذا غاب شعاع
هذا الكوكب او كان في جهة القطب الظاهر ونصفت فصل عرض البلد وهذا الطريق
ما في تاصل ودوران الابدي الخفاء على سبيل الاستطراد وهو غير مرضي حتى يعرف ان ما
الافق على تمامه للافق انما يعرف بعد معرفة عرض البلد وبعده عن المعدل

وهي تنقسم الى ذات ظلين يعني ان دوائر المتوازية باعتبار اظلالها الى نصف النهار
تنقسم قسمين احدهما ما يكون ظل نصف النهار فيه انما الى جنوب لاحدى من البلاد
الشمالية الى جهة وفي الجنوبية الى جنوب الجنوب والاخر ما يكون ذات ظلين
وهي التي يكون بعدها عن المعدل اعني عرضها اقل من الميل الكلي فاذا كان الشمس
فيما بين المدار والمار سميت راس ذلك المسكن وبين مداره الاعلى الذي
في جهة القطب الظاهر يكون ظل نصف النهار في جانب القطب الخفي واذا كانت
في المدارات الاخر كان الظل في جانب القطب الظاهر وهذا تقسيم مبني الى جهة
من مدار المنقلب الذي في جهة القطب الظاهر سميت الراس وفي هذا الوضع يكون
النهار الاطول ثلاث عشرة ساعة ونصف فيكون ما بين خط الاستواء الذي
ساعته اثنتا عشرة وهذا الوضع خمس درجات واذا انتقل بين الدوائر بربع ساعة
كما مر فتراه اورد في قسم ذات ظلين ستة جداول اولها بعدد التوازية
والثاني لمقدار النهار الاطول والثالث لعرضها والرابع لاسامي المواضع التي
تحت تلك الدوائر وهي اسماء يونانية لا سبيل لنا الى تعريبها والاسماء اللغوية
بالحرف فيل هي المنقولة من نسخة الاخر فخط الاستاذ ابي الريحان والخامس
لمقادير الاظلال لنصف نهار الاستوائيين والسادس لمقادير اظلال الانقلاب
الصيفي اعني اول السرطان والسابع لمقادير اظلال الانقلاب الشتوي والثامن
لمقادير هذه الاجزاء التي تنتاب الراس عن المنقلب الصيفي والتاسع لمقدار القوس
من البروج التي اذا كان الشمس فيها كان اظلالها في نصف النهار جهة القطب
الخفي فتراه الجدول الذي اورده يطابق ما هنا مختلفة في نسخ المجسطي اختلافا
فاحشا فمن اراد تصحيحه فليأخذ فضل النهار الاطول على نهار الاستواء ويضعفه
ويضرب النصف وخمسة عشر ليحصل مقدار النهار الكلي فيضرب جيب تمام
في جيب تمام الميل سخطا ليحصل جيب تمام سعة المشرق فيعلم منه سعة المشرق
وتقسيم جيب الميل الكلي على جيب سعة المشرق سخطا ليحصل جيب تمام عرض البلد
وهو غاية ارتفاع الاعتدالين وجيب الميل الكلي على جيب تمام عرض البلد كان الحاصل اقل من الربع
يكون غاية ارتفاع المنقلب الصيفي وحيث صار اكثر من الربع يأخذ تمامه الى نصف
الدور ليحصل غاية ارتفاع المنقلب الصيفي في جانب القطب الظاهر ثم ينقص

السلب

الميل الكلي من تمام عرض البلد ليحصل غاية ارتفاع المنقلب الشتوي ثم نقسم جيب تمام
ارتفاع الاعتدال والانقلابين على جيب ارتفاعاتهما ليحصل اظلال الاعتدال
والانقلابين ثم نقوس عرض البلد التي هي اقل من الميل الكلي في جدول الميل
وننقص الحاصل من اربع تحصل بعد الاجزاء التي تسلخها من المنقلب الصيفي ثم
نضيف ذلك البعد ليحصل القوس التي يقع اظلالها في جانب القطب الخفي ثم
في القسم الثاني اي القسم الذي يكون ذات ظل واحد اسقط جدول التاسع
والتاسع او بعد الجزء الذي يمر سمت الراس عن المنقلب في هذا القسم لا يتصور
ركن القوس التي يقع اظلالها الى جانب القطب الخفي وهو ظاهر ثم في المواضع التي
جاوز فيها النهار ثماني عشرة ساعة جعل التفاضل نصف ساعة لان المنزلة
من عهمنا يصير كالمسقطة بقرب البعض وهذا مبني على ان تزايد النهار الاطول اذا عرض
على سبيل المتساوي كان تزايد العرض
على سبيل الناقص والعرض لبيانه آخر
مدار درا من السرطان الى الاقطب وداوب
نصف النهار العتبة ودح من افق
الـ وه مشرق الاعتدال المفصل قسي ح ودح ح ط متساوية بجزء مطام
وحك مع ل ه ط م وكل منها اقل من الاخلاق المائلة لتقاطعها على بينها على
مشرق الاعتدال فيكون قسي وحك ل ل م تما منازلات العرض ودح ودا
وحه قائمة على دائرة ا و ف على زاوية قائمة فه قوس من منطقة دا ح اعظم
من النصف مرتفعة على نقطة ح ابرة اف ح وقد انقسمت تلك المنطقة لقسمين
مختلفين على نقطة ه و ح واصغر من الآخر مشرق بما من السرطان التي يكون
اعظم من ازج وتزا ح اصغر من وتر ا د وهو من وتر ح وهو من وتر ه بالمساواة
الشكل الاول من ثانية اكرثاوذوسيوس من قوس ه ح اصغر من قوس ه ح
قوس ح وهي من قوس ه ح وتقوس ه ح ثانية الاصول واضلاع الزوايا الواقعة
في سطح الكرة مرتفعة على البسائط فما كانت اقل من الربع وزوايا كذلك كان تلك
منها القائمة الى اضلاع زوايا وظاهر ان المعادير المتساوية اذا وقعت ارتفاعا وزوايا
كذلك وكانت مختلفة الاضلاع فالتي يكون اضلاعها الطول يكون اصغر فزاوية

ط ح اصغر من ز ا و ب ح ه و هي اصغر من ز ا و ج ه و ح ط ي ك ل ل م
هي متساوية تلك الزوايا فاذا كان قسي ح و ح ط ف ا ض ا ت المهار الاطول هنا و ة
كانت قسي ي ك ك ل ل م متناقصة وهو المطلوب ولم يذكر الاجلاء الاسنى
هذه الزوايا لقلة الاهتمام بشأنها لعدم عمارة يعتد بها شمالا او يقرب من تزايد الاطلال
بين الشتوي منها متيسر وضعها في الجدول واما ان تفاوت الارتفاعات
لا يبلغ خمسة كما ذكر في الكتاب مع اتفاق المعض خلاف الواقع فلا تصح سببا لعدم
ذكر الاطلال لان التفاوت القليل في الارتفاعات الوتر في هذا المقام في تزايد
الاطلال تأثيرا معتدا به وفي الزوايا المثلثات الاخيرة من هذا الجدول لم
يثبت شيئا من المساكن لعدم العمارة او قلتها شمالا وانتهت في الدوائر الاخيرة
العرض في الاصل بيوله وفي نسخة الحجاج سوكه وكلاهما لا كلاهما عن بيتي لان
المهار الاطول انما يبلغ اربعا وعشرين ساعة حيث يصير اعظم الابدية المطلوب مدار
الانقلاب الصيفي وتلك انما يكون في الموضع الذي يساوي عرضه تمام الميل الكلي وتمام
الميل الكلي على ما حققه بطليموس سوح م وما ذكر في الاصل موافق لما وجد الحقا
بالاصل المجدد واما في نسخة الحجاج فلا يطابق شيئا من الارصاد المشهورة
واعلم ان في هذا العرض تماس مدار راس السرطان الافق على نقطة
الشمال فلو اتفق التحويل عند هذه النقطة يبلغ المهار الاطول قريبا من ثمان
واربعين ساعة تقريبا فان هذا الاتفاق في الابدي المطلوب والشتوي
ابدي الخفاء ما شأن الافق اذا ارتفع القطب الشمالي في البقاع المشابهة
الى نقطة عرض البلد كما مر وبعد المنقلب الصيفي عن القطب الشمالي بعد
تمام الميل الكلي فاذا كان عرض البلد مساويا لتمام الميل الكلي كان القوس
الواقعة من نصف النهار من الافق والقطب التي هي تعديل عرض البلد
بعينها هذا المدار المذكور عن القطب فيكون مدارا ملاقيا للافق على نقطة الشمال
فلان الافق مع المدار نقطتان نصف النهار على نقطة الشمال واقطاب
الافق والمدار على نصف النهار متساويان على تلك النقطة ما يكمل الثالث
من تابعة الكل فاذا ذو سنين من ان كان هذا المدار مماسا للافق على نقطة
الشمال كان مدار المنقلب الشتوي مماسا له على نقطة الجنوب لما يتبين

في الشكل

في الشكل الثالث من تلك المقالة من ان كل دائرة عظيمة كالافق تكون
مائلة عن دائرة اخرى كالمعدل فهي تماس دائرتين متساويتين
لتلك الدائرة الاخرى وان جزءا المنقلبين متساويان ولان القطب الجنوبي
بحيث الافق بالضرورة يكون هذا المدار ايضا مختفيا فيكون ابدي الخفاء
وينطبق دائرة البروج على الافق وذلك لان عند طلوع الاعتدال الربيعي كالافق
الشرقي كان قطب البروج الظاهر على سمت الرأس والاخر على سمت القدم
لان نقطة الاعتدال قطب المارة بالاقطاب ومقربها قطب نصف النهار
والمارة بالاقطاب ينبغي ان تمر ايضا بقطبيها فينطبق المارة وبالانقلاب
على نصف النهار وبالارتفاع الا على القطب البروج انما هو بقدر مجموع عرض
البلد والميل الكلي ابدا وههنا هما ربع الدور ولان العرض بقدر تمام الميل الكلي
فيكون قطب البروج منطبقا على قطب الافق فينطبق منطقة البروج على الافق
وهو المطلوب فان كل قوسين متساويين الا ظهر في الدائرة كل جزئين
متساويين البعد من الانقلاب الصيفي يساوي ميلهما تمام عرض الموضع فان اعظم
الابدية الظهور تمر بهما ولا يبقى القوس فيما بينهما ويكون الشمس ظاهرة ما دامت
في هذه القوس وذلك لان هذين الجزئين في دورتهما تماسان نقطة الشمال
فان المار بها مماس للافق على نقطة الشمال كما هو مثله فيما تقدم وكل جزء اقرب
الى الانقلاب من الجزئين المذكورين مداره اصغر الى ان ينتهي الى نقطة الانقلاب
فيكون مداره اصغر مدارات الشمس وهذا المدار دائما كالمحيط الافق فضلا
عن قطعه فلا يكون لها طلوع وغروب بل يكون ظاهرا دائما فكذا الشمس اذا
كانت في تلك المدارات . والا ظلال دائرة في الجهات بعين سمت الشمس
على مدار ابدي الظهور واذا كانت على التقاطع الفوقاني بين نصف النهار والمدار
كان الظل على نصف النهار ووراءه جانب الشمال فاذا انتهت الى التقاطع الغربي
بين المدار واول السموات كان الظل على خط الاعتدال ووراء جانب المشرق
فاذا وصلت الى التقاطع الاسفل بين المدار ونصف النهار يتبين الظل
على خط نصف النهار ثانية لكن راسه الى جانب الجنوب فاذا وصلت الى التقاطع
الشرقي بين المدار واول السموات انطبق الظل على خط الاعتدال ثانيا لكن راسه

الى جانبي الغرب وهكذا اذا وصلت الى موضعه الاول انطبق الظل على نصف النهار
ثم دورة من المعدل متعرف راس الظل الى حيث جاء لان ثم يحصل
دائرة حقيقية الا في عرض نسبتين فانه يحصل من دائرة الظل في حيزه
وفي المواضع الاخر ان كانت في مدار ابدي الظهور فراس الافق يتحرك طرف
الظل وقطعا سكانيا لان الشعاع الخارج من مركزها وهي نقطة الشمال المسامت
براس المقياس المنتهي الى نقطة الجنوب وهو احد ضلعي المثلث يوازي الفصل
المشترك بينه وبين نصف النهار الملاقي للضلع الاخر منه وان كانت في
ابدي الظهور فيرتفع راس الافق يتحرك طرف الظل وقطعا ناقصا لان الشعاع
جميع اضلاع المخروط الظل غير مواز بقاعدته اذ القطب ليس على الجهة وكذلك
تطرح الاول من نصف النهار وطرفاها اللذان يقع عليهما طرف الظل في نصف النهار
لانهما يصل اليه في دورة مرتين ومركزا القطع منتصفه وكذا ذكره صاحب الثقة
وتوضيح ذلك محتاج الى معرفة بعض المصطلحات فنقول اذا فرض سطح مستويا
قائما على ذلك المثلث على زوايا قائمة فالفصل المشترك بينهما القاطع لضلع المثلث
اما ان يوازي الضلع الاخر او ملاقية في الجهة التي فيها راس المخروط او في الجهة
الاخرى اما داخل المخروط او خارجه فان كان الاول فالسطح الذي يقع عليه
المخروط المحيط به خط مستقيم يسمى القطع المكافي وان كان الثاني فذو القطع الزائد
وان كان الثالث فذو القطع الناقص ان لم يكن دائرة ثم اذا فرضنا شعاع الشمس
نازلا وراس المقياس الذي هو بمنزلة مركز الارض نازلا فلا في الجهة الاخرى
فيصل الى محيط مدار مسامت لمدار الشمس اذ المفروض ان راس المقياس
المركز فهذا الخط بدورانه على محيط المدار ويقع مخروطين راسهما المقياس
وقاعدتاهما المداران فالذي يحاذي الشمس يسمى مخروط الشعاع والاخر
مخروط الظل وظاهر ان سطح نصف النهار يمر بهذين المخروطين فيحدث فيهما
مثلثين ولا شك ان سطح الافق المنتهي يقطع تلك المخروطات في
اوزاج وناقصين وان عرفت هذه المصطلحات فقف على معهود ما
الحقه انشاء الله تعالى وان اردت زيادة التحقيق في ذلك فعليك بمطالعة
ذلك الكتاب وكان كل واحد من القوسين اي المثلثين بين نقطة الانقلاب

وبين الخطين [illegible] مساوٍ تمام عرض البلد وطريق معرفة ذلك
بقوس [illegible] عرض البلد
في جدول الميل فما وجد
بازاء ومن القوس مقيس
عن الربع ليبقى القوس
المذكور ومقول [illegible] وقع في نسخ المجسطي أن ما عرض سطح القوس المسمى كوكل
وانه [illegible] من الناسخين وانما حينئذ العرض يبلغ فالاجزاء الشمالية تمامها
ابدي الظهور فيكون القوس المذكور ربعا وهو ظاهر قوله بالتقريب انما قال
ذلك لانه صنف القوس المذكور واحد لكل درجة يوما فبني كلامه على ان
الشمس تتحرك في الايام حركة متساوية كل يوم تتحرك درجة والصواب ان ينظر
ان القصر بالحركة المستوية في كم مدة يقطع اصناف هذه القسي فيكون ذلك
زمان النهار الاطول فمثلا في بطليموس وهو ان الاوج في ثور من المنقلب
الصيفي يكون مدة النهار الاطول في العرض الاول على سبيل التحقيق اثنين
وثلاثين يوما وفي العرض الثاني على ما في النسخ المجسطي ثلاثة وستين يوما وفي العرض
الثالث اربعة وستين يوما ونصف يوما وفي العرض الرابع مائة وخمسة وعشرين
يوما ونصف يوما والعرض الخامس مائة وستة وخمسين يوما ونصف يوما وفي
العرض الاخير مائة وسبعة وثمانين يوما كل ذلك بالتقريب وهذا مبني على ان
الشمس في الصيف لا تجيء ابطأ [illegible] وهي كلها [illegible] من الابدي الظهور والخفاء
هكذا وقع في كثير من نسخ المجسطي ومعناه ان في العرض الذي هو اقل من الربع بدرجة
مثلا كان اعظم الابدية الظهور مقدارا ثانيا بعد ومن العدل درجة للخفاء
مقدارا جنوبيا بعده عنه كذلك كلما ازداد العرض وصار اعظم ابدية الظهور
واعظم ابدية الخفاء مقدارا الاعظم فاذا صار العرض ربعا صار العدل بالقياس
على العروض المتقدمة غير [illegible] اعظم ابدية الظهور [illegible] اعظم ابدية الخفاء
فالالف اللام في الابدي الظهور والخفاء للعهد والمراد اعظمها [illegible] كان هذا
لا يخلو من تكلف ورمز غير مفهوم عبارة المجسطي الى قوله وهي تنفصل من كوكب

من الابدية الظهور والخفاء وقد ارتضاه الشارح وتبعه المص في قوله وهي بعد
كل واحد من الابدية الظهور والخفاء وعلى هذا الاشكال في مطالع الكرة المائلة
اي الافاق المائلة التي تكون عروضها اقل من تمام الميل فانه لم يتعرض في هذا الفصل
لمطالع العروض التي تكون بعض اجزاء البروج فيها ابدي الظهور لاحتياج اليها
من الامور المتعلقة بالميل اي الميل الكلي فان مطالع الافاق المائلة من الامور المتعلقة
به كمطالع افاق الاستواء وقال الشارح والمراد بميل الافق من معدل النهار اذ هذا من بعض
الاحوال الكائنة في افاق المائلة فيما يتعلق بمطالع الاجزاء فان الافاق يختص تلك
الاحوال وبالمطالع يعرف الاحوال الجزئية المذكورة في الفصل السابع والاولى اظهر
وهذا الاستواء الزمني بعينه وذلك لانه فرض مرا نوى الافق وهو نقطة
ر ويكون درج برج الحمل دل مطالعة لان نقطة د من البروج والمعدل يطلع معا فاذا وصل
نقطة ح اخر الحمل الى الافق الشرقي وصل نقطة ه من المعدل اليه فقد طلع درج ده
معا وبادة فرض طلعت الافق وهو نقطة ط ويكون ط ك برج الحوت فاذا كان
نقطة ك اول الحوت على الافق كان بادا انه نقطة من المعدل عليه ايضا ونقطة ط
اذا وصل الى الافق فقد طلع ك ط ه معا فيكون ط ه مطالع ط ط ك وهو المنط
قوله والتوازيين المارتين بنقطتي ح ك متساويا البعد من معدل النهار لان
لان درج ط ك لما كانا متساويين كان مثل نقطة ح من معدل النهار ك
منطقة المدار اذ التوازيان لمعدل النهار المارتان بهما يكونان متساويي البعد عن معدل
النهار ويلزم من ذلك ان يكون ك ل بعد المدار المار بنقطة ك عن القطب الجنوبي
مثل م ح بعد المدار المار بنقطة ح عن م القطب الظاهر وانت خبير بانه لا حاجة
في اثبات تساوي قوسي ح م الى ذكر ايضا التوازيين وذلك لان ك ل م تمام ميل
نقطة ك وم ح تمام ميل نقطة ح والميلان متساويان كما مر في المقالة المتقدمة
فيكون تماماهما ايضا متساويين فاضلاع مثلثي ل ك م م ح متساويان
اما ضلعا ك م ح فظاهر واما ضلعا م ك ح فظاهر من ان سعتي مشرق
كل جزئين متساويين البعد عن الاعتدال متساويتان واما ضلع ل م فلكونهما
ربعين وقد ثبت في الرابع من اول اكرسيانا الاوس ان كل مثلثين يساوي احدهما

النظائر تساوت زواياها تساوي اضلاع المثلثين الاولين يظهر تساوي
زاويتي ك ط ح م وكذا تساوي اضلاع المثلثين الاخرين يظهر تساوي زاويتي
ك ل ه ح فبالضرورة يتساوي زاويتا ه م وكلاهما يقعان على الاخريين فهي
مثلثي ل ه ط ر م متساوي الزاويتان المذكورتان واضلاع ل ه ل م ر م وزوايا
فبالشكل المذكور ايضا متساوي ه ط ه و وهو المطلوب الاول فتدافعت في برهان هذا
الشكل والمطلوب حصل من غير احتياج الى دائرة نصف النهار ولا الى بعد وابعاد الميل ولا
الى ذكر تساوي الشرق والمغرب فيقول ان في مثلثي ر ح ط ك ه ضلعي
ر ح ط ك متساويتان وكذا زاويتا ح ر ك ط ه فان كلا منهما تقدر الميل الكلي
وكل من زاويتي ا ك ب ر ح بقدر تمام عرض البلد ومجموع ح ه ك اقل من نصف
دائرة وهو ظاهر وقد ثبت في السابع عشر من اولى اكرما لاوس ان كل مثلثين
تساوي زاويتان وضلع بينهما نظاؤها من مثلث اخر وكان الباقي من الوترين
لتينك الزاويتين غير عادل لنصف مقنطرة تساوي الضلعان والزاوية الباقية من
احدهما نظائرها من الاخر فيكون ه ط متساويا له ر وهو المطلوب حتى يكون النقطة
ح النقطة المشتركة لمطالعها والاولى اعلم ان كل نقطتين متساوي البعد الاتفاق
مداراهما واحد المطالع كما يوخذ من العدل يمكن ان يوخذ من المدار فمعنى كلامه
ان النقطة المشتركة بين الافق واحد طرفي مطالعها المتاخرة من مدارها فنقطة ح
ولا يجوز ان يكون المطالع جميع على ان يراد بالجميع ما فوق الواحد او حتى اصابة ر ح ان يقع
حتى تكون ح مطالعها بالجملة لا اخذ اصابة من المساهلة قوله وكل من الفهام
ينبغي ان يبين ان نقطة ل يقع فيما بين ر ه اذا البرهان موقوف عليه يقول
ان ح ل لا يمكن ان ينطبق على ح ر ولا على ح ط اذ لا يبقى من دوائر الميل سكت
الانطباق على دائرة البروج وعلى الافق المائل ولا خارجا بين مثلث ح ر ه لا يقع
في مثلث زاويتان قائمة ومنفرجة مع ان ضلعين فيه اصغر من الربع اما ح ل فظاهر
واما ح ر فالفرض فقد تبين المحرر في نصف اقصاع ان كل مثلث فيه قائمة ومنفرجة
يكون وتر الحادة اصغر من الربع والباقيات اعظم من الربع فاذن يقع
ح ل داخلا المثلث المذكور ولا يخفى ان البرهان ما كان يطلبه من توقف
على ان يكون احد طرفي القوسين من البروج نقطة الاعتدال كالحمل والسنبلة

فان لم يكن كذلك كبر وجه الثور والاسد قال الشارح في بيانه لم يكن مطالع مجموع
الثور والجوزاء ومطالع مجموع السرطان كالاسد مجموع مطالعها في الاستقامة فاما ان يكون
اقل من المجموع او اكثر والجزء على الاول ان يطلع مع نصف البروج المحدد والاستواء
اقل من النصف من المعدل وعلى الثاني اكثر من النصف وكلاهما خلف لكن النصفين
يطلعان معا هذا المائلة والمستقيمة جميعا فان خبر ان هذا البيان لا يتم في ذوات
الكواكب ستصلكن بشيء من الاعتدالين والانقلابين فينبغي ان يبين اولا مساواة
مطالع مجموع الحمل والثور ومجموع الاسد والسنبلة في الكرة المائلة لمطالع مجموعهما في
الكرة المائلة لمطالع الجوزاء في الكرة المستقيمة ثم يبين تساوي مجموع مطالع الحمل
والسنبلة في المطالع لا في المائل لمطالعي مجموعهما في لا في الاستواء ويتضح الاخيران
من الاولين يعني مجموع مطالعي الثور والاسد في لا في المائل مساو لمجموع مطالعهما
في لا في الاستواء بهذا الوجه يجري هذا البرهان في جميع اجزاء البروج
فلا يرد ما توهم بعضهم ان ما ذكره بطليموس لا يفيد حكما كليا اقول يمكن تبيان
المطلوب بوجه آخر فليكن ا ب ج د انقاما لا عن قطب ه مدار معدل النهار
دا ه منطقة البروج د ب مدار المسرة سمت الراس ولتكن ل م
وتوسيعين متساويتين
وزيم قسي ك س
ل ع م ر حرم من المطالع
التي تقطعها على موازية
ط ه منه فيكون كل منها
من ان عرضه مساو
للعرض المذكور فان الموازية المذكورة يمر منها ان من جميع تلك الافاق ومطالع
البروج وفي الافاق المتساوية العروض على نهج واحد كما لا يخفى من تامل في المباحث
السابقة فشرح مطالع قوس ك ل في لا في المفروض و ص مطالع من بعد
وخرج قسي ك ق ط ل مهم ت ن ث من دوائر الميول فيه المطالع لا في الاستواء
لقوس ك ل وقوت ث المطالع لا في الاستواء لقوس م ن فنفي مثلثي س ق ث
ص ث ذا ويتا و ث قائمتان وزاويتان س ق ث ص ث ق متساويتان

عرض البلد ك د ح ب ميلا جزئيا ك ح متساويان ومجموع ك د ح ب
ستة وستون جزءا ليس منصف وانما السابع عشر من اولى الكرسى الاول من يكون مع
د ح ب ك متساويتين ومثل ذلك يكون ح ب ك د متساويتين وكان ذ ح ب ت
متساويتين لما مر فى مطالع الكرة المنتصبة فاذن مجموع ب ح ومثله مساو
لمجموع ذ ب ت ب وهو المطلوب وهذا البرهان جار فى جميع القسى المتساوية البعد بين
الانقلاب سواء كانت متصلة باحد الانقلابين او لم تكن
فتقدير انه لم يصل الى اخره يعنى قد ظهر من الشكلين المتقدمين انه اذا حصل
مطالع ربع من اجزاء البروج من الاوضاع المتقدمة بالاعتدالين والانقلابين
حصل مطالع الاوضاع الباقية مثلا اذا حصل مطالع الربع الربعى الحمل والثور
والجوزا فقد حصل مطالع الربع الشتوى اعنى الجدى والدلو والحوت لتساوى
مطالعهما بالشكل الرابع من هذه المقالة وحصل مطالع الربع الصيفى اعنى السرطان
والاسد والسنبلة وذلك لان مجموع مطالع الحمل والسنبلة بالكرة
المائلة مجموع مطالعهما بالكرة المنتصبة بالشكل الخامس من هذه المقالة فاذا نقص
مطالع الحمل بالكرة المائلة من مجموع مطالع الحمل والسنبلة بالكرة المنتصبة بقى مطالع
السنبلة بالكرة المائلة وعلى هذا القياس مطالع الاسد والسرطان وكذا الحكم
فى مطالع الربع الخريفى اعنى الميزان والعقرب والقوس ان ثبت عرضها من مطالع
الربع الصيفى بالشكل الرابع وان ثبت عرضها من مطالع الربع الشتوى بالشكل الخامس
واعلم ان مغارب كل قوس كمطالع نظيره مثلا مطالع الحمل كمغارب الميزان والعكس
وذلك لان منطقة البروج والمعدل والافق كلها دوائر اعظام متساوية فاذا عدلنا
طلوع البروج والمعدل من الافق الشرقى غروب ما ازاءه بالسواء فيهما فى الافق الغربى
وهو ظاهر ونعود كلامنا من حيث ك د عرض البلد ونتمم الكلام ان جيب ك د
عرض البلد كان له نسبة وجب د ح تمام عرض البلد كان ح ب ت د جيب
ك ل تمام ميل اخر برج الحمل ح ط ولو جيب ل م مثل اخر برج الحمل ب د وتمام
عدنا نسبة جيب ك ل الى جيب ل م كنسبة جيب ك ل الى جيب ل م كان ر ر ما
الى جيب ر ح كنسبة جيب م ط الى جيب الربع فتصير نسبة ط م الواسطة على جيب
ر ح ح جيب م ط ا ا وهو المطلوب وطريق العمل ان يضرب جيب عرض البلد

في جيب الميل الجزء المفروض ونقسم الحاصل على جيب تمام الميل ذلك الجزء ونقسم
خارج القسمة مضافا على جيب تمام عرض البلد ليخرج جيب تعديل النهار اقول
والبيان وجه آخر فنقول ان في مطالع دائرة نسبة جيب م تعديل النهار
الى جيب ا الربع مؤلفة من نسبة جيب م الميل الى جيب ل كه تمام من نسبة
جيب ر كه عرض البلد الى جيب ا المجموع عرض البلد الربع اعني قوسا ا د هو مح
لب ب فنقسم جيب عرض البلد مضافا على جيب ا اعني جيب تمام عرض البلد
خرج ح ط ا فيكون نسبة جيب م الى خارج القسمة المذكور كنسبة جيب م الى جيب
ل كه فنضربنا الثاني في الثالث ونقسم الحاصل وهو ح كه ما على جيب تمام الميل خرج
جيب م ط ا موافقا للاول وطريق العمل ان يقسم جيب عرض البلد مضافا على جيب
تمام عرض البلد ويضرب خارج القسمة في جيب ميل ذلك الجزء ونقسم الحاصل على جيب
تمام الميل ليخرج جيب تعديل النهار وله فضل مطالع كل واحد من الحمل والحوت وذلك بالشكل
الرابع من هذه المقالة واما ان مجموع قوسي م ح م مطالع كل واحد من السنبلة والميزان
فلان مجموع مطالع الحمل والسنبلة في الكرة المائلة مجموع مطالعهما في الكرة المنتصبة وهما
متساويان كما مر مجموع مطالعهما ايضا ضعف ح م اعني م ن فاذا نقص م ح مطالع الحمل وهو ط
عن ضعف ح م بقي مطالع السنبلة مجموع قوسي م ح م وهو ن ي ومطالع الميزان كمطالع
السنبلة بالشكل الرابع قبل المطالعة له اذا جعلنا ح ل ب جزئين الى الحمل الثور وكان ل جيب الثور
الثور كه جيب كه كاول كه تمام هذا الميل سط كه لجيب تمام الميل فنضرب جيب عرض البلد
في جيب الميل خرج ط ا ل ونسبته الى جيب د ح تمام عرض البلد كنسبة جيب م الى
جيب الربع فنقسم ما خارج القسمة المذكور مضافا على جيب م خرج جيب م م ن ح
ن ط مطالع الحمل والثور معا ح وذلك لان ح م مطالعهما في الكرة المنتصبة لان كلام
ان في الكرة المنتصبة وكان ح م تزيد كما في المقالة المتقدمة فاذا نقص م م اعني تعديل
النهار منه بقي ح مطالع الحمل والثور في الكرة المائلة ح وبالشكل الرابع من هذه المقالة
يظهر ان مطالع الحمل والثور كمطالع الحوت والدلو ومطالع نظيري كل واحد منهما
اي المجموعين مجموع الحمل والثور ومجموع الدلو والحوت واذا نظرنا مجموع الميزان والعقرب
ومجموع الاسد والسنبلة وتوضيح ذلك ان مطالع مجموع الحمل والثور ومطالع مجموع نظيرهما
اي مجموع الميزان والعقرب في المنتصبة متساويان وكذا مطالع مجموع الدلو والحوت

ومطالع مجموع الحوت بما اي الاسد والسنبلة فيما متساويان لكل من مطالع هذه
الجزء باستثناء كما مر فيكون مطالع مجموع الحمل والثور ومطالع مجموع الاسد والسنبلة
فيما صفت ذلك اعني مطالع مجموع الحمل والثور ومطالع مجموع الميزان والعقرب متساويان
وكان مطالع الحمل والثور في هذه المدة وكذا مطالع الدلو والحوت تاج بالشكل الذي بين نقص
والمقدار من نصف المذكور في مطالع مجموع الاسد والسنبلة وكذا مطالع مجموع الميزان
والعقرب يحمل فاذا نقص مطالع الحمل وهي ربع من مجموع مطالع الحمل والثور وهو تاج نقص
مطالع الثور والكل موجود وعلى هذا القياس يكون مطالع الدلو ايضا ذلك المقدار واذا نقص
مطالع السنبلة وهي ربع من مجموع مطالع الاسد والسنبلة نقص مطالع الاسد لوس
وعلى هذا القياس يكون مطالع العقرب ايضا ذلك المقدار وقد كان اطول نهار
هذا الموضع ويقدم ان ثمان تعديل النهار الكلي في هذا الموضع ساعة وربع فاذا زيد نصف
على ثلثي عشرة ساعة او نقص منه حصل نهار الاطول او الاقصر كما مر فاذا
ضرب ساعات النهار الاطول في خمسة عشرة حصل قوس النهار لاول السرطان
واذا ضرب ساعات النهار الاقصر في ذلك حصل قوس نهار اول الجدي فنصف
قوس نهار اول الجدي يكون تمام ونصف قوس نهار اول السرطان يكون تمامه
فاذا بلغ اول السرطان الى نصف النهار اي طلع نصف قوس نهاره بلغ الاعتدال
الخريفي الى الافق الشرقي لان عند وصول اول السرطان الى دائرة نصف النهار
يتحقق المساواة بالاقطاب على نصف النهار ولما مر المساواة بالاقطاب بتقاطع الافق
لزم ان تمر الافق بتقاطع المساواة وهما الاعتدالان كما بيناه وذلك يتحقق
في الاول لكون مطالع الربع الصيفي بقدر نصف قوس نهار راس السرطان
فاذا نقص مطالع الاسد والسنبلة معا وهي عدل من نصف النهار راس السرطان
بقي مطالع السرطان له ومطالع الربع الخريفي ايضا مثل مطالع الربع الصيفي فاذا
نقصنا مطالع الميزان والعقرب معا وهي عدل عنه بقي مطالع القوس ايضا له
ونقول ان الجدي اذا وصل الى نصف النهار بلغ الاعتدال الى الافق الشرقي
فمطالع الربع الشتوي تساوي نصف قوس نهار اول الجدي فاذا نقص منه مجموع
مطالع الدلو والحوت اعني تاج الربع مطالع الجدي كما مر وتساوي مطالع الجوزاء لما مر
غير مرة واقول وبعبارة اخرى كان تعديل النهار الكلي في العرض المسكون

كما مر في المقدمة ح ه ومطالع الربع المحدود بالاعتدال كالانقلاب في المنتصبة
ربع وقد علم ان مطالع الربع الرسمي بالمائل انقص مطالعه بالمنتصبة بمقدار تعديل
النهار الكلي ومطالع الربع الرسمي بالعكس فاذا انقصنا تعديل النهار الكلي عن الربع مطالع
الربع الرسمي في العرض المذكور حصل ما ذكرناه على الربع حصل مطالع الربع المنتصبة
في ه ومطالع الربعين الباقيين على هذا القياس وباقي الكلام كما مر وهو الذي
ذكره في الفصل الثالث من هذه المقالة يعني ان الوجه في استخراج تعديل النهار
الجزئي اعني ه م من تابع النسبة هو الذي ذكره في ذلك الفصل في استخراج تعديل
النهار من عرض البلد والميل الكلي بلا تفاوت واما بيانه بالمعنى على الطريقة التي ذكرها
هناك فهو ان نقول ان في مثلث ل ه م نسبة الجيب الاعظم الى جيب قائمة ه م
عرض البلد كنسبة جيب ل ه سعة المشرق الى جيب ل م فيصير ل م معلوما
ونسبة جيب تمام ه الى جيب الاعظم كنسبة جيب تمام ه ل الى جيب تمام ه م للضرب
الاول بين المعنى فيصير ه م معلوما وقد ضم طريق آخر هناك اقول وبوجه آخر
ان في مثلثي ل ه م ل ك ه متقابلتي متساويتان وزاويتي ه ه قائمتان فتساوت
في آخر الشكل المعنى كون نسبة جيب ه م تعديل النهار الى جيب ك ه عرض البلد
كنسبة جيب ل م الميل الى جيب ل ك تمام الميل فيصير جيب تعديل النهار معلوما
وهو المطلوب وبالتطلي هذا انما هو باهمال التطلي وطريق العمل انه ان يقسم ظل
ميل الجزء المفروض منطقا على ظل تمام عرض البلد ليخرج ظل جيب تعديل النهار
اقول الضرب الثالث منه نسبة ظل تمام زاوية ه اعني ظل عرض البلد الى ظل ه م تعديل
النهار كجيب تمام ل ه سعة المشرق اعني ظل عرض البلد لجيب ل م الميل فاذا
ضرب ظل البلد في جيب الميل وقسم الحاصل على جيب تمام سعة المشرق يخرج ظل ه م
تعديل النهار وقد دلنا ان نبين ذلك بوجه اليسر واحكم اما انه اليسر فظاهر لمن
تناول بالوجهين اما كونه احكم فلان معنى الوجه الاول على ان مجموع النهار والليل
دورة واحدة وليس كذلك لتفاوت الحاصل بحسب حركة خاصة الشمس
ل ه ايضا منها اعتراض انشرابي وهو ل ه فيه محتاج اليه وهذا ظاهر لان الغرض
من رسم دائرة الميل ان يعرف ان الجزء من البروج مع اي جزء من المعدل
يطلع في كل افق المنتصف ونقطة ه هو تقاطع البروج والمعدل فلا حاجة الى رسم

دائر الميل وقد لحقته بانهم شرحوا بان المطالع في الافق المنتصب منحصرة
بين دائرتي ميل وهم قل ليظهران م ه ط ه منحصران من دائرتي ميل متكون
م ه مطالعا ز ط وفيه تكلف واقول لا حاجة في بيان هذا الشكل الى دائرة نصف
النهار ولعله انما رسمها ليبين عليها قطب معدل النهار فيه وظاهر ان ه ط يطلع
في المنتصبة مع ه م لان ز ط هو من الافاق الاستوائية واما انها في المائلة
يطلع مع ه م فمنه ان قوس ه م منها مطالع ه ط في المائلة بمعنى انه يتحرك المعدل
زمان طلوع ه ط بمقدار قوس ه م وذلك لان نقطة ط من البروج يطلع من نقطة
ك لان قوس ه ك من دائرة موازية للمعدل هي مدار نقطة ط وظاهر ان
جميع اجزاء مدار واحد يطلع من نقطة تقاطع الافق والموازية وه ك قوس من الموازية
قد طلعت مع ه ط في المائلة ذلك الزمان وهو قوس ه م لان دوائر الميول صائرة
بقطبي المتوازية فالمعدل وقد بين تارة وقد بين في العاشر من ثانية الاكرة انما دائرة
دوائر عظام بقطبي المتوازية كانت القسي الواقعة من المتوازية بين العظام متشابهة
ففي الزمان الذي يتحرك ه ط قوس ك ط يتحرك فيه م قوس ل م وهذا هو المراد
من ان ه ط يطلع في المائلة مع ه م ولم يزد ان نقطة م كانت مع ط على الافق
اذ لو كانت كذلك لكان مطالع ه ط هو قوس ه م فتامل فمطالع ه ط في المائلة
اقل منها في المنتصبة وهذا انما هو في النصف الذي متوسطه الاعتدال الربيعي
وفي النصف الاخر بعكس اي يكون مطالع المنتصبة اقل منها في المائلة اقول هذا
اذا اخذ مبدأ المطالع الاعتدال الاقرب اما اذا اخذ مبدأ المطالع اول الحمل على الافق
ويكون على التوالي فمطالع البروج الشمالية في المائلة اقل منها في المنتصبة في الجنوبية بالعكس
فلبيان ذلك يوجد ايضا فليكن دائرة ا ب ج د الافق المائل و ب ه د معدل النهار
على قطب واحد منطقة البروج ه د الاعتدال الربيعي ولنخرج دائرة سل ح م د نظاهر
ان يقطع المعدل تحت الافق وان فرض ه الاعتدال الخريفي وا د معدل النهار
و ب ه منطقة البروج فالدائرة الخارجة الى ه تقطع ه م فوق الافق كدائرة
ح ط ه ثم نقول على التقديرين
الاول ه م مطالع قوس ه ح
المنتصبة ه ه مطالعها في المائلة

مطالع المائة اقل من المنتصبة فقوس ك ه وتعديل النهار وعلى الاتفاق والثاني
يكون ه ط مطالع القوس ه ه في المنتصبة و ه ه مطالعها في المائلة ويكون مطالع المائلة
ازيد من مطالع المنتصبة لقوس ط ح تعديل النهار فقد ظهر ان التفاضل بين
مطالعي جزء المائلة والمنتصبة انما هو تعديل النهار من غير احتياج الى اخراج الدوائر
ولا يكون ه ط تعديل النهار لنقطة الاستواء فان تلك النقطة تطلع مع نقطة ط في
المنتصبة فان ه ا نزع ميل درج ط من الآفاق المنتصبة كان كما في المائلة مطلع مع
نقطة ه فالفضل بين مطالعها في المنتصبة والمائلة هو قوس ه ط وعلى هذا القياس
يكون تعديل نهار نقطة س ل ه ه فتقطع ه ط ر ك المناسب لما ذكر مطلعه من
في الفصل ان بقي في هذا القطاع نسبة جيب درج تمام الميل الكلي الى ح ط الميل الكلي
مؤلفة من نسبة جيب ر ك تمام ميل الجزء المفروض الى جيب ك ل الميل الجزئي
ونسبة جيب ه ل تعديل النهار الجزء المفروض الى جيب ه ط تعديل النهار الكلي فمن
قد مر في مباحث تالي التسعينية ان نسبة كل واحد من مقدار احد الجزئين الى كل
واحد من مقدار الجزء الثاني مؤلفة من نسبتين تقع بين الاعداد الاربعة الباقية يشترط
ان يكون مقدار المؤلفة ان نسبة منه على التفاوت في القطاع المذكور على مائة كونا يكون الجزء
الاول اعداد الجيوب درج ك ل ه والجزء الثاني في اعداد جيوب ر ك ل ه
نسبة جيب ح ط الى جيب درج سدسا و ه ط الى جيب ل ه من نسبة جيب ك ل
الى جيب ر ك كما ذكر في الاصل ثم ننقص من نسبة جيب درج ط طريق ذلك ان
نخرج مقدار يكون نسبة جيب ح ط الميل الكلي اليه كنسبة جيب ل ك الميل
الجزئي الى جيب ك ر تمام الميل الجزئي وذلك بان نضرب جيب ح ط في جيب ك ر
ونقسم الحاصل على جيب ل ك فيخرج المقدار المذكور وذلك المقدار الى جيب درج
تمام الميل الكلي كنسبة جيب ه ط تعديل النهار الكلي الى جيب ه ل تعديل النهار الجزئي
الا انه اخذ جيب تعديل النهار الكلي مستقيما وقسم جيب تمام الميل الكلي على المقدار المذكور
منعطفا فخرج معا ما يرى جيب من تعديلات النهار الجزئية بالاجزاء التي بها يكون جيب
تعديل النهار الكلي مستقيما وسمي تلك المقادير نسب جيب تعديلات النهار الجزئية الى جيب
تعديل النهار الكلي في كل وضع فنسبة تعديل النهار الكلي لوضع مفروض الى جيب تعديلات
النهار الجزئية في ذلك الوضع كنسبة مستقيم الى تلك المقادير فاذا اضربت تلك المقادير

في جيب تعديل النهار الكلي فيحصل حينئذ حاصل جيب تعديلات النهار الجزئية وهذا
معنى اخذ مقدار هذه النسبة من جيب تعديل النهار الكلي وانما فعل كذلك ليسهل
الحساب اذ لو لم يفعل كذلك واخذ في تحصيل تعديل النهار الجزئي ان يضرب جيب تمام
الميل الكلي في جيب تعديل النهار الكلي ثم يقسم الحاصل على المقدار المستخرج الذي هو الاسطر
بين قدري النسبة المؤلفة لجهل جيب تعديل النهار الجزئي وقبل ان نسبة جيب تعديل
النهار الكلي الى جيب تعديل النهار الجزئي اما واحدة في اي عرض كان وان اختلفت مقاديرها
بحسب اختلاف العروض وذلك لان في مثلثي ط ه ح ل ه ك زاويتين مشتركة
وزاويتا ط ل قائمتان فنسبة ظل ل ك الميل الجزئي الى جيب ل ه تعديل النهار
الجزئي كنسبة ظل طح الميل الكلي الى جيب ط ه تعديل النهار الكلي لما مر في المثلث الكلي
الظلي واذا بدلنا النسبة المذكورة كانت نسبة ظل ل ك الى ظل طح كنسبة جيب
ل ه الى جيب ط ه فنسبة ظل ل ك الى ظل طح في جميع الاماكن واحدة فنسبة جيب
ل ه الى جيب ط ه تعديل النهار الكلي ايضا يكون تعديل النهار الكلي ايضا يكون في جميع الاماكن
واختلفت في العرض الذي تساوي تمام الميل الكلي يكون تعديل النهار الكلي اعني تعديل
النهار اولي الساعات ربع المدور لان النهار الاطول هناك اربع وعشرون ساعة
وفضل على النهار المعتدل اثنتا عشر ساعة ونصفها ست ساعات وحاصل
ضربها في خمسة عشر ستون وهو ربع المدور فالمقادير الموسومة بمقادير نسبة
جيوب تعديلات الجزئية بعينها جيوب تعديلات النهار الجزئية في عرض تساوي
تمام الميل الكلي ولما كان نسبة جيب تعديل النهار الكلي في اي عرض الى جيب تعديل
النهار الجزئي في ذلك العرض كنسبة جيب تعديل النهار الكلي في عرض تساوي تمام
الميل الكلي اعني ستين الى تلك المقادير المذكورة فاذا اضربنا تعديل النهار الكلي في عرض
معين وهو معلوم بما مر في تلك المقادير حصل جيوب تعديلات النهار الجزئية
في ذلك العرض وهذا معنى قوله واذا اخذنا اقدار هذه النسب من جيب تعديل النهار
الكلي لاي موضع كان حصلت جيوب تعديلات النهار الجزئية في ذلك العرض
ولعل هذا يكون احسن العرض المساوي لتمام الميل لسهولة العمل كما ذكرنا في الوجه الاول
ولانه يكون في شيء من المواضع تعديل نهار الانقلاب اعني تعديل النهار الكلي
اكثر من هذا اذ فيما وراء هذا العرض لا يكون لمدار الانقلاب ميلا تاما مع الافق

حتى تكون له تعديل نهار وهذا وجه ظاهر لمن تدبر وانتهاء الشكل بعبارة المحرر
مشعرة باختيار ما ذكرناه اولا وفي قوله وتسميتها انا مقادير نسب جيوب تعديلات النهار
الجزئية الى آخره ادنى مساهلة اذ المناسب لقوله بعينه نسب جيوب القطر الى مقادير
التي وسمتها انا مقادير نسب جيوب تعديل النهار الكلي الى جيوب تعديلات النهار الجزئية
والا فهذه مسامحة ... ماخذ ... يعني ... هذا النسب جيوب تعديل
النهار الكلي لرؤوس ... ان ضرب ذلك جيوب ... الكلي ... فحصل جيوب
تعديلات النهار الجزئية برؤوس ... وتفهمها من مطالع الاجزاء في الكرة المنتصبة
وانما اقتصر عليه لان الربع الموضوع في الصنف الاول هو الربع الرسمي فلو كان ميله الربع
الطريفي ... تعديلات النهار على مطالع الاجزاء في الكرة المنتصبة لحصل مطالع ... في
رؤوس ... اذا انقص مطالع كل عشرة من مطالع العشرة التي بعده بقي مطالع
تلك العشرة ويسمى الاول في الصنف مطالع الجزئية وهي الموضوعة في الصنف الثاني
والثاني يسمى مطالع الرؤوس وهي الموضوعة في الصنف الآخر والاشكال في استخراج
ما في الصنوف المستقيمة الا في مقادير نسب جيوب تعديلات النهار الى جيوب
تعديلات النهار فنقول طريق استخراج ذلك ان نضرب جيب الميل الكلي في جيب
تمام الميل الجزئي ونقسم ما حصل من الضرب على جيب الميل الجزئي ونقسم جيب تمام الميل
الكلي على خارج القسمة المذكور فيخرج مقادير نسب جيوب تعديلات النهار
ثم يضرب هذه المقادير في جيب تعديل النهار الكلي لرؤوس فيحصل جيوب
التعديلات الجزئية وانما اقتصر على تعديل النهار الربع لان نهار كل جزء ... نهار
تلك الجزء الجزء الاخرى ابعادها عن الاعتدال الى كبعد الجزء الاول من الاعتدال
كبعد الجزء الاول من الاعتدال الى كما مر فيما تقدم فاذا علم تعديلات نهار احد الارباع
علم تعديلات نهار الارباع الاخر ومطالع كل ربع في المنتصبة عين مطالع الجميع في
المائلة والى هذا اشار فيما بعد بقوله اذا ثبت مطالع اجزاء الربع ثبتت لسائر الارباع
قوله وهي انه تبين ان نسب جيوب مطالع الاجزاء يعني تبين في الشكل الخامس عشر
من الفصل الثالث عشر من المقالة المستفادة منه ان نسبة جيب مطالع جزء مفروض
في الكرة المنتصبة الى الجيب الاعظم نسبة ظل ميل الجزئي الى ظل الميل الكلي
وقد بينا انفا ان نسبة ظل الميل الجزئي الى ظل الميل الكلي كنسبة جيب تعديل النهار

الجزئي الى جيب تعديل النهار الكلي فبالمعادي عشرين من كنسبة الاصول يكون
نسبة جيب مطالع الجزء في الكرة المنتصبة الى جيب الاعظم كنسبة جيب تعديل
النهار الجزئي الى جيب تعديل النهار الكلي اذا اخذ جيب تعديل النهار الكلي مرتين
واخذ جيب تعديلات النهار الجزئي ثلاث النسبة وهي المقادير الموضوعة في الجدول
الرابع يكون لان المقادير بينها جيب مطالع الجزئي المعروضة في الكرة المنتصبة
نسبتها بعينها هي الموضوعة في الجدول السابع فاذا اخذ جيب مطالعات الاجزاء
في الكرة المنتصبة ووضعت في الجدول الرابع حصل المقصود ولا يحتاج الى عمل احد
هذه المستولة في استخراج المقادير المذكورة هي الفائدة الى السنة بالطلب ونظر
هذا من المعنى فكما في اخر الشكل المعنى انه اذا كان مثلثان فيهما قائمتان وزاويتان
مشتركة كانت نسبة جيب وتر الزاوية المشتركة الى وتر القائمة في احد المثلثين
كنسبة نظيره من الاخر فمثلثي ط ح ل ه ك نسبة جيب ط ح الى جيب
ه ح كنسبة جيب ل ك الى ه ك وبالابدال نسبة جيب ط ح الميل الكلي
الى جيب ل ك الميل الجزئي كنسبة جيب ه ح سعة المشرق الكلية الى جيب ه ك
جيب سعة المشرق الجزئية في جميع البقاع يكون واحدة وان اختلفت مقاديرها
وقال بين الطرفين اخر الشكل المعنى ان نسبة الميل الكلي الى الميل الجزئي كنسبة الجيب
الاعظم الى جيب بعد ذلك الجزء من الاعتدال فاذا فرض سعة المشرق الكلية ربع دور
كما في العرض الذي يتساوى فيه الميل الكلي فان مداره اول السرطان تماس الافق على
نقطة الشمال ومنها الى نقطة المشرق ربع ودور كان جيبها مساويا لجيب هذا القوس يكون
جيب سعة المشرق الكلي جيب الجيب بعد ذلك الجزء من الاعتدال وقد ذكر ان نسبة
جيب سعة المشرق الكلية الى جيب سعة المشرق الجزئي في جميع الاوقات واحدة
فنسبة جيب سعة المشرق الكلية في افق رودس الى جيب سعة مشرق جزء
معين كنسبة الجيب الاعظم الى جيب بعد ذلك الجزء من الاعتدال فاذا ضرب جيب
سعة المشرق الكلية افق رودس مضافا في جيب بعد جزء من العقدة حصل جيب
سعة مشرق ذلك الجزء في افق رودس فهذا نظير ما مر في تعديل النهار وفيما يتعلق
بالفصل الثاني من الجدول طريق استخراج الجدول الاول اما مطالع خط الاستواء
فقد استخرج فيما تقدم مطالع عشرات ربع مسيره الاعتدال ومطالع الارباع الباقية

ان اثنا عشر اثنا عشر الربع على الترتيب فحصل مطالع الربع الرسمي مطالع العشرات
بالانعكاس الى ان يبلغ الى نقطة الاعتدال فحصل مطالع النصف ثم زاد مطالع العشرات
المذكورة على الترتيب على مطالع النصف فحصل مطالع ثلاثة ارباع ثم زاد مطالع
تلك العشرات بالانعكاس على مطالع ثلاثة ارباع فحصل مطالع الجميع واما مطالع
البلد فهو خذ فضل النهار الاول على اثنا عشر ساعة وبنصفه وتضرب المنصف
في خمسة عشر لحصول تعديل النهار الكلي فيضرب حينئذ مقادير تسب جيوب
وتعديلات النهار الجزئية سطحا ادنى الحاصل في جدول الجيب لحصول تعديلات
النهار الجزئية فيأخذ مطالع بعد الجزء المفروض بين الاعتدال الاقرب بالكرة المنتصبة
وينقص تعديل النهار عنه في الربع الرسمي والشتوي ويزاد عليه في الربع الصيفي
والخريفي فالحاصل ان كان من الربع الرسمي فهو المطالع بعينه وان كان من الربع
الصيفي يوخذ تمامه ويزاد ذلك التمام على الربع الرسمي لحصول مطالع ذلك الجزء
وان كان من الربع الخريفي يزاد الحاصل على نصف الدور لحصول المطالع وان كان
من الربع الشتوي يوخذ تمام الحاصل ويزاد على مطالع الربع الخريفي لحصول المطالع
ثم ينقص مطالع كل جزء من مطالع ومابليه فحصل مطالع عشرات مفروضة
تاسع في معرفة ما يتعلق بمطالع وهي معرفة قوس النهار وقوس الليل
ومعرفة الساعات المستوية واجزاء الساعات الزمانية والساعات المستوية
الى الزمانية وبالعكس ومعرفة الدائر ومطالع المطالع ومعرفة المطالع العاشرة
وعلى ذلك ينقص مطالع الشمس اذا كانت على الافق الشرقي كان نقطة
من المعدل عليه من اول الحمل الى تلك النقطة على التوالي مطالع جزء الشمس
ثم اذا وصل جزء الشمس الى الافق الغربي وصل نظير ذلك الجزء الى الافق
الشرقي ولا محالة يكون نقطة من المعدل عليه فمن اول الحمل الى تلك النقطة
على التوالي مطالع نظير ذلك الجزء فما بين النقطتين من المعدل قوس طلوع من
طلوع الشمس الى وقت غروبه فيكون قوس النهار وظاهر ان مطالع الجزء
ينقص من مطالع نظيره يبقى ما بين النقطتين وان ينقص مطالع نظير جزء الشمس
من مطالع جزء الشمس يبقى قوس الليل مثل ما ذكرنا فان اتفق من الصورتين
ان لا يكون نقصان الاول من الثاني زدنا الله ووعلى الثاني ثم ينقص الاول

من الحاصل فيبقى ما هو المقصود واعلم ان تقويم الشمس يستخرج بنصف النهار
ساعة فلاجل ذلك يستخرج بعضهم ساعات نصف النهار بان يحصلوا مطالع جزء
الشمس بالبلد ومطالعها بالاستواء ويزيدونها على مطالع الاستواء وينقص
مطالع البلد من الحاصل يبقى نصف قوس النهار وضعفه يكون قوس النهار
ويقسم الباقي على خمسة عشر وذلك لان نسبة قوس النهار او قوس الليل
في جميع ساعات النهار اعني ثلاثة وستين جزءا اذا قسم باربع وعشرين هي
عدد ساعات اليوم بليلة كان حصة ساعة واحدة خمسة عشر جزءا فبالمعادلة
الاربعة المناسبة اذا ضرب قوس النهار او قوس الليل في واحد ولا يتغير وقسم
الحاصل على خمسة عشر خرج ساعات النهار او الليل والمراد باجزاء ساعة زمانية
هي ما يبلغ من تعديل النهار في ساعة واحدة من نهار بسنة قوس النهار او قوس الليل
الى ثنتي عشرة التي هي عدد ساعات اليوم والليلة كنسبة اجزاء ساعة واحدة
الى الواحد فاذا ضرب قوس النهار او قوس الليل في واحد وقسم على اثنتي عشرة
خرج الساعات الزمانية وله وللاخير وجه سهل توضيحه ان المتفاضل هي
مطالع الشمس بالبلد ومطالعها بالاستواء وانما هو بقدر تعديل النهار وضعف
ذلك انما هو التفاوت بين قوس النهار بالبلد وقوس النهار بخط الاستواء وكذا
بين قوسي ليلهما والساعات الزمانية النهار والليل هي اثنا عشر نصف السدس
للنصف المذكور يكون هو المتفاضل هي اجزاء ساعة واحدة زمانية بين اجزاء
ساعة واحدة مستوية هي خمسة عشر نصف سدس تعديل النهار يكون هو المتفاضل
المذكور ففي الاجزاء الشمالية يكون قوس النهار البلدي ازيد من قوس النهار الاستوائي
وفي الاجزاء الجنوبية بالعكس من ذلك فلذلك نقول في الجزء والسدس المذكور على خمسة
عشر في الاول ويبقى منها في الثاني والليل يكون بعكس من ذلك فيقص السدس
المذكور من خمسة عشر في الاول ويزاد عليها في الثاني وهو ظاهر وانما يتعرض الاجزاء
ساعات الزمانية الليلة في الوجه لانها يعبر بالمقابلة على اجزاء ساعات النهار
اذ لانه اذا نقص اجزاء ساعات النهار من ثلثين يبقى اجزاء ساعات الليل
لان الساعة الواحدة نصف سدس النهار او الليل فالساعة الواحدة من النهار

مع الساعة الواحدة يكون نصف سدس جميع النهار والليل اعني المدور واحدة
ونصف سدس المدور وهو ثلثون فيكون اجزاء الساعة الواحدة من النهار مع اجزاء
الساعة الواحدة من الليل يكون ثلثين وبه يظهر المراد اعلم انه اذا كان عدد ساعات
النهار والليل المستوية معلومة وزيد ربعه عليه يحصل اجزاء الساعات المعوجة
لان الساعات المستوية اذا ضرب في خمسة عشر يحصل قوس النهار او قوس
الليل واذا ضرب اثنا عشر في عدد اجزاء الساعات المعوجة يحصل ايضا قوس النهار
او قوس الليل فنسبة خمسة عشر الى اثني عشر كنسبة عدد اجزاء الساعات
المعوجة الى عدد الساعات المستوية بالتاسع عشر من سابعة الاصول وبالتفضيل
نسبة فضل خمسة عشر على اثني عشر كنسبة فضل عدد اجزاء الساعات المعوجة
على عدد الساعات المستوية الى عدد الساعات المستوية فيكون فضل عدد اجزاء الساعات
المعوجة على عدد الساعات المستوية بقدر ربع عدد الساعات المستوية وهذا يظهر المراد
قوله وعدد الساعات الزمانية يعني قد يكون مدة معلومة بالساعات الزمانية
واريد معرفتها بالساعات المستوية او بالعكس فلاجل معرفة الاول نضرب الساعات
الزمانية المعلومة اجزائها فيحصل قوس من معدل النهار ويسمى دائرة ونسبة الدائرة
الى حصته من الساعات المستوية كنسبة قوس النهار او قوس الليل الى ساعات
تمام النهار او تمام الليل فكما اذا قسم قوس النهار او قوس الليل على خمسة عشر يحصل
ساعات النهار او الليل كذلك اذا قسم الدائرة على خمسة عشر حصلت حصته
من الساعات المستوية ولاجل معرفة الثاني نضرب الساعات المستوية في خمسة عشر
ليحصل الدائرة فيقسم الدائرة على اجزاء الساعة الزمانية ليحصل الساعات الزمانية
يظهر ان المراد من قوله ويقسمها على اجزاء الزمانية اي يقسم حاصل الضرب عليها
وقد ذكروا لهذا الشكل وجها آخر لا يحتاج الى معرفة الدائرة فنقول اذا ضربنا الساعات الزمانية
المعلومة في جميع الساعات المستوية للنهار او الليل ويقسم الحاصل على اثني عشر
يحصل الساعات المستوية وفي الثاني نضرب الساعات المستوية في اثني عشر ويقسم
الحاصل على عدد تمام الساعات المستوية للليل والنهار ليحصل الساعات الزمانية
وذلك لان نسبة عدد الساعات المستوية الى عدد الساعات الزمانية جميع الساعات
المستوية للنهار والليل الى اثني عشر فنقول هذا لا يتم مناسبة بعلم ما ذكر قوله

ومنها معرفة المطالع العرض من ضرب ساعات النهار في اجزائها وضرب
الساعات المستوية في خمسة عشر ان يجعل الدائر وهو قوس من معدل النهار
ما بين الافق الشرقي والنقطة من معدل النهار طلعت مع جزء الشمس بالنهار
او مع نظرها بالليل فليفرض لتوضيح ذلك اصل دائرة ا ب ج د معدل النهار والافق
المرسوم على قطب ه واخل
منطقة البروج وما ب ج
الافق المائل و ه ح ب
نصف النهار ولكن ل
الطالع و ر العاشر
ولنفرض ان الماضي من النهار ساعتان ومضروبها في خمسة عشر هو قوس ك م
ولنفرض ان د موضع الشمس في الوقت المذكور وم النقطة التي طلع مع نقطة
د فيكون قوس ا م مطالع جزء الشمس بالليل فاذا اردنا طلبه قوس ك م
الدائر حصل قوس ا ي مطالع الطالع فاذا قومت بالجدول حصل لي الطالع ثم
ليكن نقطة س موضع الشمس ونظرها نقطة د وع نقطة غربت مع الشمس
وطلع مغارب قوس س س وهي مساوية لمطالع نظيرها كما حررنا فقدم اعني قوس
ك م فاذا زدنا قوس طلع الدائر بالليل على ا م مطالع نظير الشمس حصل قوس
ا ي مطالع الطالع وباقي الكلام كما حررنا ثم لنفرض ان الماضي من نصف النهار
خمس ساعات ودائرها قوس ا ع ولنفرض ان نقطة س موضع الشمس و س ع
دائرة ميل تمرها ومطالعها في الافق المنتصبة ا ك ع فان دائرة الميل في المنتصبة فاذا
زدنا قوس ع ا عليها صار ا ز مدار الدور مقدار قوس ا و فاذا اسقطنا الدور
منها وهو ستا قوس ا ي في مطالع الكرة المنتصبة حصل نقطة ي العاشر اذ نصف النهار
بمنزلة الافق المنتصبة وهو الخط [illegible] وان اردنا نقصنا ربع الدور والفرض مثله
نقصنا ربع الدور وان امكن الا زدنا عليه الدور ونقصنا الربع من الجميع ليحصل مطالع
العاشر في المنتصبة وذلك لان ما بين اول الحمل والافق المشرقي هو الذي مطالع الكل
في البلد وما بين اول الحمل ودائرة نصف النهار مطالع العاشر في المنتصبة والقوس
من المعدل ما بين نصف النهار والافق ربع لان دائرة الافق ومعدل النهار

عشر ساعات

متقاطعتان على التقاطع دائرة نصف النهار مثلث بانقلاب بها هو نصف كل
نصف سنة بالتاسع من ثانية الزاوية وتبين من فيما تقدم انا اربع من مطالع الطالع اما
قبل زيادة الدور عليها لبعدها بقي مطالع المغرب فان كان العاشر مطلع احدى
مطالعها المنتهية وذلك ما ربنا من الدور عليها فان زاد من الدور نقصنا
الدور منه ليحصل ذلك اي مطالع الطالع في البلد بيان كاشف قوله ومن البين
ان المساكن التي يكون تحت الحدي [illegible] نصف النهار حاصله ان المساكن المتفقة
الاطوال يصل الشمس الى انصاف نهارهم دفعة واحدة اذ نصف النهار في الجميع دائرة
واحدة فيكون بعد الشمس في كل وقت عن نصف نهار احدها بعدها عن نصف النهار
الآخر لان القوس الواقعة بين مركز الشمس ودائرة نصف النهار من مداراتها
في الجميع واحد وعلى هذا القياس وصول الشمس الى نصف الليل وما يتعلق به لكن لا يكون
ساعات الشمس من آناتهم متساوية وذلك لان كل مسكن عرضه اقل فنصف
قوس النهار لمسكن الذي عرضه اكبر ان كان الشمس في البروج الشمالية وبالعكس
ان كانت في البروج الجنوبية وقوس نصف الليل بالعكس من ذلك فلذلك
تتفاوت ساعات بعدها عن الافق قوله والتي يكون تحت دوائر مختلفة [illegible]
التي تختلف اطوالها فالشمس لا يمكن ان يصل الى انصاف نهارهم دفعة واحدة لاختلاف
تلك ساعات بعد الشمس عن انصاف نهارها وكذا من انصاف ليلها بعد الاختلاف
هو مقدار ما يقع من معدل النهار بين نصفي نهارها من الجانب الاقل اذ المقصود ان
الشمس بعيد عن انصاف نهارهم مختلفة من الساعات في جانب واحد اعني الشرقي
او الغرب والا يحتمل ان يبعد عن نصف نهار مسكن في جانب الشرق ساعتين
مثلا ومن نصف نهار مسكن آخر في جانب الغرب ايضا ساعتين وذلك [illegible]
في الزوايا الحادثة عن تقاطع دائرة البروج ودائرة نصف النهار واذا اتفقت
عظمتان وصرت كل منهما بقطبي الاخرى حدثت عند كل من تقاطعهما اربع قوائم كما
تبين في الكرة ذو سبعين ثم اذا اخرجت مثلثة اخرى بانقلاب هي ولكن نصفت
كل قطعة من الاولين بالتاسع من ثانية الاكثر وقع كل ربع من الدائرة الثالثة
وتر قائمة اذا اخرجت هذا فنقول اذا حصل ان الزاوية التي في سطح الكرة وضلعيها
من الدوائر العظام مضلعا ودم هذا فنقول عليه بعد ضلع مربع يقع في خطية تلك الكرة

فاوقع من هذه الدائرة بين ضلعي الزاوية ان كان ربعا فالزاوية قائمة وان كان
اقل منه فالزاوية حادة وان كان اكثر منه فالزاوية منفرجة فقد اراك الزاوية
قوس ما بين ضلعيها من عظيمة يقطعها راس الزاوية اما قوله يوزعها ربع كل دائرة
فبالنظر الى الواقع فانه ينزل راس الزاوية قطبا لدائرة دائرة قوس صغيرة او كبيرة
فما وقع بينها من الضلع يكون ربعا من تلك الدائرة ان كانت الزاوية قائمة لان
الضلعان يكونان موازيين للعظيمة التي راس الزاوية قطبها والقوس من تلك العظيمة
الواقعة من الضلعين ربع كما مر فكذا من الموازيين لها بالشكل العاشر من ثامنة كرة وذو
وانما قال تقاطع العظام لان الزوايا الحادثة في سطح اكثر عن تقاطع الصغار وتقاطع
العظيمة والصغيرة لا يجتمعان لعدم انضباطها قوله والمارة بقطبيه اي قطبي
الافق سمت الراس وسمت القدم وهي دائرة الارتفاع والمراد بهذه الاخيرة وتقاطع
دائرتي البروج والارتفاع والمراد من قوله هذه الدائرة دائرة الارتفاع والقوس التي
وقعت من دائرة الارتفاع بين الافق ونقطة تقاطع دائرة الارتفاع والبروج هي
ارتفاع تلك النقاطع فالواقعة منها بين التقاطع وسمت الراس يكون تلك التقاطع وقوله
فانها حينئذ كان في قوله وان كان اكثر الزاوية الشرقية الشمالية من الاربع اذا تقاطعت
دائرة البروج من نصف النهار الى الافق او دائرة الارتفاع حدثت اربع زوايا
في جهة الجنوب وثنتان في جهة الشمال وايضا ثنتان في جهة الشرق
وثنتان في جهة الغرب فاذا اخرجت مقدار احدها اخرجت مقادير الثلثة
الاخرى لانها في دائرة واحدة فهي المقابلة للعظيمة مساوية لها ومقدار كل من الاخرى
هي تمام العلوية الى نصف الدور فاختار الجنوبية الزاوية الشرقية الشمالية لشرف
جهتي الشمال والشرق بالنسبة الى نظيرتيهما قوله فان زاويتيها الموصوفتين وهما
الشرقيتان الشماليتان الحادثتان من تقاطع دائرتي البروج ونصف النهار دائرتا
ح ط على مكوهما يميل توسيعين قدم في المقالة الاولى ان كل نقطتي تقاطعها عن
اعتدال واحد ميلاهما متساويان ولكنا بينا هناك ان مطالعهما في المنتصبة
متساوية وفي ك ل مطالعة قوس ح ب ط الان دائرتي ك ح و ط ل
من ذوات الميول التي هي بمنزلة اوتاد الكرة المنتصبة واذا استاوت اضلاع المثلثين
المذكورين تساوت زواياها كل لنظيرتها كما سيفاد من قول اقليدس الاول

زاوية كح ب مساوية لزاوية ب ط ل وهي مساوية لمقابلتها اعني ر ط ه فتساوي
زاويتا كح ب ر ط ه وهو المطلوب اقول ان في المثلثين المذكورين متقابلتين
متساويتان والاضلاع المحيطة بهما متساوية فيتساوى زاويتا كح ب ب ط ل
بالرابع من اول اكرسطاس فلا حاجة الى اثبات تساوي كح ل ح ط
وايضا يمكن جريانه بالمعنى وذلك لان في المثلثين المذكورين زاويتي ب كح ب ل ط
قائمتان فبالضرورة الثاني في معنى يكون نسبة جيب تمام زاوية كح ب الى جيب
تمام ضلع كب كنسبة جيب زاوية كح ح الى جيب الاعظم وكذا نسبة جيب تمام
زاوية ل ط ب الى جيب تمام ط ل كنسبة جيب تمام زاوية ط ب ل الى الجيب
الاعظم وضلعا كح ل متساويان وكذا متقابلة ب فيتساوى جيب تمامي زاويتي
كح ب ل ط ب فيكونان متساويتين فيتساويان اقول لان الدائرة المارة
بنقطة واحدة يعني بان نقطة ه ومتساويتا البعدين نقطتي الانقلاب الشتوي
فيكون مدارها الموازي لمعدل النهار واحدا وقطب المعدل والموازي واحدا
كما تبين في ثانية اكرثاودوسيوس فيكون صغار ه ر ه متساويين فيتساويان
لذلك زاويتا ه ب ر ه ب ط الثاني من اول اكرسطاس وزاويتا ه ب ر ه ب ح
قائمتين لانا اذا اخرجنا من نقطة ه قوسا تمر بنقطة ح يكون قائمة على اب كما
تبين في الاكر فاذا صحت الزاوية الحادة والحادة من القوس القائمة المذكورة فالزاوية
الحادة من زاويتي ر ه ب ر ه ب حصلت قائمة فاذا انفصلت من المشتركة
منها حصل ضلعا قائمة فيكون زاويتاه قائمتين ومنه يحصل المطلوب اقول لتساوي
زاويتي ر ه ب ر ه ب وجه آخر لا يحتاج فيه الى توهم الموازي وهو ان نخرج
قوسا من ستة احد الانقلابين الى ر فيكون معدل النهار ويكون تلك القوس من الدائرة
بالاقطاب فيكون زاويتا ر ه ب ر ه ب قائمتين فمن مثلثي ر ب ه ر ه ب ضلع
مشترك وضلعا ه ب ب ه متساويتان وزاويتان قائمتين فبالرابع من اول
اكرسطاس تكون زاويتا ر ه ب ر ه ب متساويتين ومنه يحصل المطلوب
وبعد ضلع المربع انما استثنيناه لانه اذا كان كذلك كانت الدائرة المرسومة عظيمة
كما تبين في الثالث عشر من اول اكرثاودوسيوس فظاهر ان دائرة اب جد نصف
النهار مرت بقطبي تلك الدائرة المرسومة اعني نقطة ا ه واذن البروج يعني لان

نقطة آ اذا كانت على نصف النهار كانت المارة بالاقطاب متحدة
مع نصف النهار وذلك لان نصف النهار يمر بنقطة آ وبقطب معدل النهار
والمارة بالاقطاب على قطب المعدل ونقطة الانقلاب الشتوي مع ان البعد
اقل من نصف دائرة فقد تقاطعت المتقاطعين على ان جعلت وهو محال واذا اعتبرت
نصف النهار بقطبي ب د دائرة تقاطعه فينصف كل قطعة منها بالتاسع من ثانية
تاذو سيوس فيكون د مرتفعا وكانت آ د ذ ولكن لكون آ قطبا لدائرة ب ح فيكون
زاوية د آ ح قائمة ويلزم من ذلك ان يكون زاوية ح تقاطع البروج ونصف النهار
على اول السرطان ايضا قائمة لما مر في الشكل التاسع من هذه المقالة ان كل قطعتين
متساويتي البعد من احد الاستوائين فان زاويتيهما متساويتان وهو المط واول
لعل بطليموس اراد ان يبين ان تقاطع دائرة البروج ونصف النهار على نقطتي الانقلابين
على قوائم بوجه آخر والا لتقدم ان عند بلوغ الانقلابين الى نصف النهار تكون المارة
بالاقطاب منطبقة على نصف النهار وتقاطع المارة بالاقطاب منطقة البروج على قوائم
وكل منهما يقطب الآخر كما تبين في الاكر فهذه حاجة في اثبات المط على هذا الوجه
الى رسم دائرة ه ب ب ول وليكن ا ح ه نصف النهار المعرض من الشكل الثاني عشر
هو اثبات ان الزاوية الحادثة من نقطة الاعتدال عن تقاطع نصف النهار
ومنطقة البروج اعني الزاوية الشرقية الشمالية مساوية لتمام الميل الكلي وانما كان
ا د ر حالا ان نقطة آ قطب ه ب ب والبعد بين القطب والمط هو الربع واما كون آ
ربعا فلان دائرة آ ح المعدل مرت بقطب نصف النهار وقطب دائرة ه ب ب
المتقاطعين فينصف كل قطعة منها بالتاسع من ثلثين الا كر ونصف ب ب وهو الربع
وباقي البيان واضح واول دائرة نصف النهار مارة بقطب معدل النهار فيكون
تقاطعها مع معدل النهار على زوايا قائمة والزاوية الحادثة من تقاطع المعدل ومنطقة
البروج بقدر الميل الكلي فاذا وصل نقطة الاعتدال الى نصف النهار تعدى الزوايا
الاربع القائمة التي هي الميل الكلي لقوس البروج الى زاويتين فيكون احدهما مع معدل
النهار ومنطقة البروج وهي بقدر الميل الكلي فيكون الاخرى وهي التي احد ضلعيها
من البروج والاخرى من نصف النهار بقدر تمام الميل الكلي وهو المط قوله
وليكن نصف النهار والمعدل بحالهما المعرض من الشكل الثالث عشر هو استخراج

تعادل نهاياتها تقاطع نصف النهار واول البروج سوى الاعتدالين كالانقلابين
فلان دائرة اب حز مرت بنقطتي ا ما مرورها بنقطة ا من معدل النهار بظاهر
ا ما مرورها بنقطة ي فلان يحدث قطبها عليها بالضرورة ويكون قطبها الآخر
ايضا عليها فلذلك يكون سح ب ط دائرة عظيمة وانما ان دح ربع دائرة نصف النهار
لما مرت بنقطة ا ومنقطة ي ح فانه يكون ايضا قطبها لما بينا في الكلام في نقطة تقاطع
نصف النهار ودح اليها يكون دحا وجيب الجنة مذكورة فيما مر كان ب ا
ميل اول السنبلة بالنسبة جيبه ب د كو داح تمامه كح ا جيب ك ا و
جيب ثلثين ايضا ثلثون وجيب ستين ما وا نضرب جيب ب ا في جيب ثلثين
وقسمنا الحاصل على جيب ب د حح كانا نسبته الى جيب لرح كنسبة جيب
ه ط المجهول الى جيب الربع فقسمنا الخارج من القسمة مسقطا على الجيب خرج جيب ه ط
كا كط فاذا زدنا ط على ك ه الربع فيحصل ك ه وهي مقدار زاوية ك ب ط
وهو المطلوب وطريق العمل ان نضرب مثل اول البروج في جيب بعده عن الانقلاب
الاقرب ونقسم الحاصل على جيب بعده عن الاعتدال الاقرب ونقسم الخارج
من القسمة مسقطا على جيب تمام ميل اول ذلك البروج والقوس الخارج في جدول الجيب
ان حصل يزاد على الربع ليحصل الزاوية المذكورة اولا وبوجه آخر في نظائر ب ط ه
نسبة جيب ط ه ضعفين درجة الى جيب ب ط ثلاثين درجة مولفة من نسبة
جيب ط ه المجهول الى جيب ه ك الربع ومن نسبة جيب ك ح الى جيب ح ب وكان
ك ح تمام اب مثل اول السنبلة لان ب ح تمام اب الى النصف ب ك ربع جيب
ح ب هو جيب اب فالقينا النسبة الثانية عن الوسط فالنسبة بان نضرب جيب
في جيب ك ح وقسمنا الحاصل وهو كط كب في جيب ح ب خرج
ب ك كب ا ونسبة جيب ط ز المجهول الى جيب ط ه كنسبة جيب ط ه المجهول الى جيب الربع فقسمنا
جيب ط ز على الواسطة مسقطا خرج جيب ط ه كا كط وطريق العمل هو ان نضرب
جيب البعد من الاعتدال الاقرب في الجيب تمام ميل اول البروج ونقسم الحاصل
على جيب مثل اول البروج ثم نقسم جيب بعد اول البروج عن الانقلاب الاقرب على الخارج
القسمة مسقطا لنخرج جيب القوس المذكورة ثم اذا زدنا هذه القوس على الربع حصل
مقدار قوس ك ط فان زدنا زاوية ك ب ط اعني زاوية اول السنبلة وتساويها

زاوية

زاوية اول العقرب بالشكل التاسع من هذه المقالة وزاوية اول السنبلة مع زاوية
اول الثور كما بينت بالشكل من هذه المقالة فاذا استاويا البعد عن الى تقدير الصيفي
فاذا اسقطنا زاوية اول السنبلة من قطعتي زاوية اول الحوت سطاه وتساويهما
زاوية اول الثور بالشكل التاسع من هذا المقالة وهو المراد من قوله وكل واحدة
من نظيرها . وان جعلنا ب كالاسد عملنا كما قلنا وترجيح ان ب اسيل
اول الاسد كل ما جيبه كما اكاد اح تمامه سط كوما حد لو نا لط د ب د ويكون
ستين ورط ثلاثين والثلاثين جيبها استخرجنا الواسطة بين جيبي ب الح با
الطريق المذكور فكانت نح ه فتسمنا الواسط على جيب ره منحطا خرج من
اول وهو جيب ه ط فاذا زدنا قوسه وهي سيل على الربع حصل فضل وهي زاوية
اول الاسد والعقرب وقد وقع في بعض النسخ كل واحد من زاوية الاسد والقوس
وهذا هو المناسب لاخواته فان بعد اول القوس عن الاستواء الطريقي كبعد اول
الاسد عنه ولعله اراد بالعقرب آخر فيرجع الى ما ذكره فاذا اقتسمنا تلك الزاوية
من نصف الدور بقي كل واحدة من زاويتي اول الدلو واول الحوت اعرف والبيان على
قياس ما تقدم وبالمعنى نلو نهما يعني اذا وصلنا في الشكل المذكور ان ب ر ط
معدل النهار واذا سقطت البروج كان دائرة كه ح بمنزلة افق الاستواء لان
معدل النهار على هذا الفرض مرتبة بقطبيه اعني بقطبي ب فترى ما يمر بقطبيه
ويكون ر ه مطالع القوس ره في الكرة المنتصبة وكان ر ط بالفرض ستين والثلاثين
فاذا اقتسمنا ستين اثنين في جدول مطالع البروج بالكرة المنتصبة حصل قوس
ره وفي مثلث ر ط ه زاوية ط قائمة فحاصل المعنى المعلوم الى الجيب
الاعظم كنسبة جيب ه ط الى جيب زاوية ر التي هي بعد الميل الكلي فيصير ه ط
معلوما والحاصل ان ه ط بمنزلة سيل مطالع المطالع لان نقطة ه بمنزلة المطالع
ور ط مطالعه ولا شك ان دائرة كه ح هي قائمة على دائرة ب ط د فتكون
بمنزلة دائرة الميل فيكون ه ط سيل مطالع المطالع وطريق العمل ان نفرض مبدأ اول البروج
من عند الى الاقرب بمنزلة المطالع المطالع الاستواء ولقوس هذا المطالع في
جدول المطالع الاستوائية فما حصل نضربه في جيب الميل الكلي
لحصول جيب القوس التي ينبغي ان يزاد على الربع لتحصيل الزاوية المطلوبة ولا يخفى

ان ه ط ظل الفرض المذكور وميل اول لنقطة ه اذ قد مر في الشكل المفتي ان قوس
الواقع على القوسين يسمى بالنسبة الى قائمة هي عليها مثلا ثانيا وبالنسبة الى غير القائمة
هي عليها مثل ه اولا يكون ه ط مثل نقطة ه فيما مثل فنقول اذا فرضنا افقا عرضه
مثل آب اول السنبلة كان في ذلك الافق ذلك البلد وتقاطع السنبلة فحينئذ الآن
مرتفعة بكلها فيكون د ه مطالع القوس وحينئذ في ذلك البلد فيصير د ه معلوما
من جدول مطالع ذلك العرض وبالبيان كما مر وبوجه آخر نقول ان في مثلث
ب ه ح ضلع د ه مطالع قوس دونا بكرة المنتصبة لان نصف النهار بمنزلة افق
من الافاق وهو معلوم وب ك ربع وت القدر ميل اول السنبلة كما مر فيما تقدم فجميع
ا ب ك معلوم ومنه نعرف ح ه معلوما فجيب ب ح ايضا معلوم زاوية ب ح ه بعد تمام الميل
الكلي الى نصف النهار ويكون جيبها هو جيب الميل الكلي فنسبة جيب ه ح الى جيب
زاوية ب ح ه كنسبة جيب د ه الى جيب زاوية فتصير زاوية ب ح ه معلومة
وهو المط وطريق العمل ان يوخذ مطالع الاسد

اعتدالي الاقرب ويوخذ جيبه ويضرب في جيب تمام الميل الكلي ويقسم الحاصل على
جيب الميل لاول البروج ليحصل جيب الزاوية المطلوبة وبالنطق طريق العمل بذلك
ان يضرب جيب بعد اول البروج عن الانقلاب الاول في ظل الميل الكلي منحطا ليحصل
ظل القوس التي ينبغي ان نزاد على الربع ليحصل الزاوية المطلوبة والحاصل ان ه ط
هو الذي يسميه المتاخرون مثلا ثانيا لنقطة ه التي هي توسيع العاشر وذلك لان
العاشر هو نقطة منطقة البروج على نصف النهار دون الارض لان
ب قطب قوس ح ط ك يكون ط وبغاء المفروض ان ب اول البروج على نصف النهار
فيكون هو العاشر بمنزلة ما مثل توسيع العاشر واخذ الجزء الذي هو موضع التوسيع
لاول البرج داخل ميله الثاني كان بعينه قوس ه ط مثل قوس ه ط قائمة على دائرة
البروج كما ان الميل الثاني يكون قائما عليه اول وبوجه آخر بناء على الظل فالفرع
الاول منه في مثلث ه د ط نسبة جيب تمام زاوية د الى الجيب الاعظم كنسبة ظل تمام
د ه الى ظل تمام د ط فيصير د ه معلوما وبالفرع الثالث منه ونسبة ظل تمام زاوية د
الى ظل د ط كنسبة جيب تمام د ه الى جيب ه ط فيصير ه ط المجهول معلوما وهو المطلوب
وطريق العمل بذلك ان يضرب جيب تمام الميل الكلي وظل بعد اول البروج عن الاعتدال

مرتفعة

الاقرب مخطا وقوس الحاصل في جدول الظل ويوخذ تمامه وهو جيب هذا التمام
في ظل بعد دائرة البروج عن الانقلاب الاقرب يقسم الحاصل على ظل تمام الميل الكلي يخرج
جيب القوس التي يبتغي مقدار دائرة مطلوبة
وذا فوضعنا عليه تمر سمت الراس
ونقطتي البروج يسمى دائرة وسط سماء الروية فان لم يمر منطقة البروج بسمت الراس
فالقوس الواقعة منها بين منطقة البروج وسمت الراس يسمى عرض اقليم الروية
وتمامها هي القوس الواقعة منها بين منطقة البروج والافق ولان هذه الدائرة
مارة هي البروج الافق المتقاطعين على التناصف تنصف كل قطعة منهما
التاسع من ثانية اكرتاذ وسيوس فالقوسان الواقعتان من البروج والافق
بين نقطة الطالع ودائرة وسط سماء الروية ينبغي ان يتم عرض اقليم الروية هي مقدار
الزاوية الحادثة الحادثة من تقاطع عرض اقليم الروية جنوبيا
فالزاوية الحادثة المذكورة ان كان شماليا فشماليا فان مرت منطقة البروج
بسمت الراس فلا يكون هناك عرض اقليم الروية ويكون زوايا تقاطع البروج والافق
قوائم هي كالحادثة من تقاطع البروج وافق الكرة المنتصبة فان نصف النهار
افق من الافاق الاستوائية وحق الصادات ان يق فالحادثة من تقاطع البروج وافق
الكرة المنتصبة كالحادثة من تقاطع البروج ونصف النهار متساوية الاضلاع
المتناظرة كما مر في نظيره اي في الشكل التاسع من هذه المقالة وذلك لان
دح ك ل متساويان وكذا ح ه و مطالع سين متساويتان من جنوبي
الاعتدال فتكون زاويتان دح ه ك ل متساويتين كما سبق في الشكل الرابع
من اولى اكرتاذ لاوس فتامها ايضا كذلك واقول في بيانه وجه آخر فليكن اسد
الافق على قطب ة ودت معدل النهار دح ه ح زاوية المار
ه ا و ح منطقة البروج ود نقطة الاعتدال
ونصل د ك ل ح و ونوم عظيم مقطع
على ان يكون عظيما الزاوية ح ه ا هي
م ن فهي بمنزلة افق الميل الافاق المتساوية
العرض فتكون على الزاوية المذكورة فهي متساوية

ز ح ز ك يكون تماماً الآن زاويتا ز و ك ب م ك متساويتين لكونهما بقدر
تمام عرض البلد الى نصف الدور اعني ز ح ز م ك متساويتان متقابلتان متساويتان
ايضاً ز ح مثل ز ك بالفرض بجموع ضلعي ح ز ك م سعي مشترك ح ك ليس بأعظم
من نصف دائرة فبالتاسع عشر من اولى اكر ماً لاوس يكون زاوية ز ح ك زاوية
م ك ز وهو المطلوب لا تقاطع ز ا كذلك هذا بناء على ان زاويتي ز ا ز ح ك
متساويتان وذلك كذلك لانا اذا نصفنا قوسي ا ح ا ح على نقطتي د ه ووصلنا
عظمة ح ز نقطتي د ك كما بينه ثاوذوسيوس في اولى الاكر كان قوس ز ح مقداراً لكل
من الزاويتين وبعبارة اخرى زاوية ز ح ز سبيل ام وزاوية ثم انه قد تبين
في الشكل المتقدم ان شرقية احد النقطتين المتساويتي البعد من الانقلابين متساوية
لشرقية الاخرى وهذا الشرقية مع الغربية التي تليها كنقطتين وبعد تلك
الغربية عن الانقلاب كبعد الشرقية الاخرى فيكون هذا الشرقية مع تلك الغربية
ايضاً كنقطتين مثلاً زاويتا اول الحوت واول الثور متساويتان وشرقية اول الحوت
مع غربية اول السنبلة كنقطتين اول السنبلة مع شرقية اول الثور
ايضاً كنقطتين لا شك ان اول السنبلة واول الثور متساويا البعد من الانقلابين
وقس على هذا نظائره ولكن ابعاد نصف النهار اعرض من الكلي ساوى
عشر هو بين مقدار زاوية تقاطع الاستوائي من البروج مع الافق اولاً ثم الاحاطة
في اثبات هذا الخط الى ر م دائرة نصف النهار فاذا دخل له في البرجان فنقول من المعلوم
ان الزاوية الحادثة من تقاطع البروج والمعدل بعد الميل الكلي وان الزاوية
الحادثة الحادثة من تقاطع المعدل والافق بقدر تمام عرض البلد فاذا كان الاستواء
الخرطي على الافق الشرقي كان نصف منطقة البروج الظاهر في جنوب المعدل
اكان زاوية تقاطع البروج والافق بقدر تمام عرض البلد على الميل الكلي واذا كان
الاستواء الخرطي عليه كان نصف المعدل الظاهر في جنوب منطقة البروج
ما بقي يكون زاوية تقاطع البروج والافق بجموع الميل الكلي وتمام عرض البلد واعرف
ذلك على معنى قوله عبارة كل واحدة من زاويتي ز ح ز ك ب م ك
والموجبة عليها ر ح ر م الميل الكلي معلومة فيكون في هذه المساكن حينئذ
من السرطان على دائرة نصف النهار تحت الافق وذلك لان مطالع اول الثور

بافق رود من الذي عرضه ستة وثلثون درجة يطلب والقوس الواقعة
من معدل النهار بين الافق ونصف النهار ربع كما مر غير مرة فاذا اسقطنا
ربع الدور عن مطالع اول الثور بعد زيادة الدور عليه بقي مطالع العاشر
وقد طلب فوسانى جدول مطالع الكرة المنتصبة لان دائرة نصف
من افاقها فالحاصل الجزء العاشر اعني نقطة ا ط ك ما فيكون مقابلة الزوايا
اعني نقطة ح ح ر ما وهو المط وتيم يعني مح ه ط ا ان ه ح ليس بربع
دائرة ان ه ح ليس بربع فلان ز نقطة الشمال من الافق ومنها الى مطلع الاعتدال
ربع فيكون اقل من ربع فقيد سقط المشرق الاول الثور وان ز ط ربعان
فلان دائرة ف ه ه الافق تمر بقطب دائرة ف ا ه ح في نصف النهار بالقطب
وان ز ح ط بالفرض اعاد ايضا تمر ان بقطب الافق فيكون ز ا ط ربعين
وبعد نقطة ز منها بقدر عرض البلد لان نقطة سمت القدم وبعد سمت
الراس عن المعدل بقدر عرض البلد فكلما بعد مقابلها منه ولما كان النصف الظاهر
من المعدل النهار في البلد الشمالية في جانب الجنوب عن سمت الراس كان النصف
الخفي منه في جانب الشمال من سمت القدم فيكون فيما بين نقطتي ز ح قوس ح د
بقدر مجموع عرض البلد وميل الجزء المذكور من السرطان كما ان بعد نقطة ا اعني
الجزء المذكور من الجدي عن سمت الراس بقدر مجموع عرض البلد وميل ذلك
الجزء كذا هذا وفي قطاع ر ط ا ه نسبة جيب ح د كان ح د تمام قوس ر ح
لا جيبه لانه كان من اول الثور الى الجزء المذكور من السرطان اعني قوس
ح د ما جيبه ح ح لم نستخرجه هذه الواسطة فكان كلا ونسبته الى جيب
ز ح نصف القطر كنسبة جيب ح ا المجهول الى جيب ط ز نصف القطر فيكون
الواسطة بينهما جيبا ح ا المجهول وطريق العمل ان نوخذ ميل الجزء الرابع فان
كان جنوبيا يزاد على تمام عرض البلد وان كان شماليا ينقص عنه ليحصل
الخط الرابع فيقسم جيبه مسقطا على جيب مسقطا ما بين الطالع والرابع ليخرج
الزاوية المجهولة اقول في هذه الصورة لا يحتاج الى اتمام النسبة الاولى وذلك
لان مقدار الجزء الاول جيب ح ر وح ط وان مقدار الجزء الثاني جيب ر د وح ح
والثالث من الاول والاول من الثاني متساويان فظاهر مقدمات تالي النسبة

نسبة جيب ح د الى ح ه كنسبة جيب ح ط المجهول الى جيب ح ه فاذا نصفت القطع
فاذا قسمنا جيب ح د على جيب ح ه خرج ط ح جيب ح د وهو الخط وطريق العمل
ونسبته باقتراح البيان وجه آخر وهو ان في قطاع ر ط ح نسبة جيب ح د الى
جيب ر ط مؤلفة من نسبة جيب ح د الى جيب ح ح ومن نسبة جيب ح ح الى
جيب ر ط الربع فاذا اخرجنا جيب ح ح تمام سطح مشترك في القطاع في جيب ح ح تمام
بعد القطاع عن الرابع وقسمنا الحاصل على جيب ح ح بعد القطاع من الرابع خرج
الواسطة فاذا قسمنا الواسطة على جيب سطح مشترك القطاع سطح الخارج جيب
ح ح تمام ح ط فيحصل ح ط وهو المطلوب وهذه المسئلة ليست على التفصيل الذي
المذكورين والوجه الذي ذكره المحرر على التي كنسبة المذكور وهو ان نسبة جيب
ر ط الى جيب ط ح مؤلفة من نسبة جيب ر د الى جيب ح د ومن نسبة جيب ح د
الى جيب ح ح لكن قد بين المحرر في مقدمات تاليف النسبة ان نسبة كل واحد
من مقداري الخبرين الى واحد من اقدار الخبر الآخر مؤلفة من نسبتين تقعان
بين الاقدار الاربعة الباقية بشرط ان يكون مقدمتاهما من الخبر الذي يكون تاليا
المؤلفة منه وتاليهما من الخبر الآخر واقدار الخبر الاول جيب ر ط ح ح ح ح واقدار
الخبر الثاني جيب ط ح ح ح ح فاذا اخذ النسبة ط ح الى ر ح كانت مؤلفة من نسبة
جيب ح د الى جيب ح ح ومن نسبة جيب ط ح الى جيب ر ط كما ذكره بطليموس

ثم ضربنا احدى النسبتين البسيطتين في الاخرى يعني انه يضرب
قدر واحدى النسبتين البسيطتين في قدر الاخرى ليحصل قدر النسبة
المؤلفة وقد قرر في مقدمات تاليف النسبة ان قدر كنسبة مقدار الى مقدار
هو المقدار الذي يكون نسبة الواحد المفروض اليه كنسبة المقدار الاول
الى مقدار الثاني فبقاعدة الاربعة المتناسبة اذا قسم المقدار الثاني على المقدار
الاول خرج المقدار الذي هو قدر نسبتهما فنسبة اذا قسمنا مقدار جيب ح د وهو لا
دقيقة على جيب ر د الربع خرج الا يب ثانية وهو قدر النسبة الاولى من البسيطتين
ثم قسمنا جيب ح ح الربع على جيب ح د وهو ح ح دقيقة ح ح اكو ثانية وهو قدر
البسيطة الثانية ضربنا احد القدرين في الاخر حصل الا و ثانية وهو قدر النسبة
المؤلفة ولنسبة الواحد اليه كنسبة جيب نصف الربع الى جيب ط ح المجهول فضربنا

جيب الربع في قدر النسبة الواحدة المؤلفة فيحصل جيب ط ح بطريق العمل
بوجه جيب الخطوط سخطا ونقسم نصف القطر على جيب ما بين الطالع والرابع ويضرب
الخارج في الجيب المخطوط المذكور فما حصل يحصل مرتين ما برهنة ليحصل جيب الزاوية
المطلوبة ط ح لا لأن جيبه وهو المطلوب نقول لعل الحري اراد ههنا لاستخراج المجهول
بطريق آخر فلعلم انه يمكن تحصيل المجهول اذا كان احد طرفي المؤلفة بهذا النوع ح لا
فيكن استخراجه بطريق استخراج الواسطة وذلك لان نسبة ربع الربع الى الواسطة
كنسبة جيب الربع الى جيب ه و والمعلوم ميكون هو بين الواسطة ونسبتها
الى جيب ط ح المجهول كنسبة جيب ه د الى جيب ح ز الى جيب ح ح نصف القطر اذا اضمنا
الواسطة مخطوطا على جيب ح ه فيخرج جيب ط ح لا يرد من هذا التقرير نظر ضعف
ما ذكره بعض الفضلاء انه انما عدل المطلوب من هذا الوجه لانه اراد ان يتوسل
الى معرفة المط بالقاء احدى النسبتين من المؤلفة ليبقى الاخرى على ابوحها ويذكره
على الوجه المذكور واحتاج الى معرفة المط الى ضرب احدى النسبتين في الاخرى
حتى يحصل المؤلفة فيعرف المط [illegible] وبالجملة قد عرفت الشكل المتقدم انه اذا كان
مثلثان فيهما زاويتان وزاوية مشتركة متناسب جيوب اضلاعه فهما متشابهان مثلثي
ه د ح ط د ز زاوية مشتركة وزاويتا ه ح ط قائمتان نسبة جيب ه د الى جيب
ح د كنسبة جيب ه ح الى جيب ح ط فاذا قسم جيب ح د والخطوط الاربع مخطوطا على
جيب ه ح ما بين الطالع والرابع خرج جيب ح ط مقدار الزاوية المذكورة اقول ويوجد
آخر زاوية ه ح ه تقاطع البروج ونصف النهار معلوما مما سبق فالضرب الثاني
كون نسبة جيب تمام زاوية ه ح الى جيب تمام ه ح كنسبة جيب زاوية ه ح الى الجيب
الاعظم فاذا استخرج زاوية ه ح تقاطع الجزء الطالع مع نصف النهار كما مر ضربت جيبها
في جيب تمام المخطوط الرابع مخطوطا يحصل جيب تمام زاوية ه ح وهو المط
والظل قد سبق في مباحث الشكل الظلي ان كل مثلثين فيهما قائمتان وزاوية
مشتركة كانت نسبة ظل دائرة الزاوية المشتركة في احدى المثلثين الى جيب
القوس الواقعة بين الظل وتلك الزاوية كنسبة بطريق من المثلث الآخر فلذا لان
يكون في مثلثي ه د ح ح نسبة جيب ه د تمام نصف المشترك الى ظل ه د كنسبة
جيب ه ح الربع الى ظل ط ح فيضرب ط ح معلوما اول ولوجه آخر بالضرب الاول الظلي يكون

في مثلث الخطوط الاربع و ح نسبة جيب تمام زاوية د ه الى الجيب الاعظم كنسبة
ظل تمام ه ح الى ظل تمام د ه اعني ظل سعة المشرق فنصير زاوية د ح ه معلومة و بوجه
اخر بالفرج الثاني من الطرق نسبت جيب تمام ه ح الى الجيب الاعظم كنسبة ظل تمام زاوية
د ه ح المطلوبة الى ظل زاوية د ح ه التي هي تقاطع الجزء الرابع مع نصف النهار فنصير
زاوية د ه ح معلومة ثم القول ان اهل العمل في زماننا استخرجوا تمام عرض
اقليم الرومية بين الطالع و بعد الجزء و ذلك بان يختص بالجزء العاشر من تمام
عرض البلد ان كان جنوبيا و تزيده عليه ان كان شماليا فان زاد على الربع يؤخذ
تمامه على التفاوت فالحاصل في الصورة المطلوبة هو ارتفاع الجزء العاشر ثم يقسم
جيبه مسقطا على جيب ما بين الطالع و العاشر اما بين السابع العاشر فيما اقل فيخرج
جيب تمام عرض اقليم الزاوية فليكن ط ي فيا ه ط ا ب ح ه الافق على قطب ه و نصف
منطقة البروج على قطب ب و ا ه نصف النهار ح ط ك وسط السماء الرومية
و ز الجزء العاشر فاذا ارتفاعه و ب ر ما بين السابع و العاشر لان كلا من ب ط
ب ح ربع لان دائرة وسط السماء الرومية غير منطبق على الافق و منطقة البروج
المتقاطعين على التساوي
فينصف كل قطعة منهما
بالتساوي من ثامنة
اكرا و ذو سبق من و سبقي
سلق ب ر ا ب
ط ح زاوية ب ب ح ك
وفاه بتا اح
فانهما ان فلا اخر في اخر الشكل المغني يكون نسبة جيب ب ط ما بين التاسع و الثامن
الى جيب ب ا ارتفاع العاشر كنسبة جيب ب ا الى جيب ب ط ح فيصير مقدار
ط ح ب مقدار زاوية ا ب ح معلوما و هو المطلوب و اذا تأملت حق التأمل يرجع هذا الى
الى ما ذكره بطليموس اولا الا انه اخذ الرابع لكون العاشر قاصرا عن الفضل الذي عشر
في الزوايا المعادة من تقاطع دائرتي البروج و الارتفاع و ذلك يتساوى الزمان بين جيبي
نصف النهار كما سلف ان في دائرة ان هذه الوضع يكون الحادثة بالاقطاب منطبقة
على نصف النهار فاذا اعتبرت دائرتا صيل بما بين المنطقتين كان القوسان الواقعتان

من معدل النهار وقيل اذا زاويتين متساويتين لما انهما مطالعا قوسين متساويتين
عن جنبتي الاعتدال في الكرة المنتصبة وقوسا مداريهما المتشابهان بحاذيان الطالعين
بالمتشابهين من ثلثة اكرة ذوي قوسين من البروج متساويتان فظهر ان قوله متساويتي الزمان
قوله متساويتي البعد عن احد الاعتدالين وليس قيدا احترازيا واذا ذكر هذا المعتبر
لان مدار البرهان على العمل الذي ذكر مبني على هذا كما لا يخفى وقوله لا محالة يكون
قوسا مداريهما من الموازية المارة بهما متساويتين هذا لازم لتساوي زمانيهما
عن جنبتي نصف النهار وذلك لان حاصله ان مداريهما بين القطبين واحد
كما مر فالقوسان الواقعتان منه بين نصف النهار والموازي تمران بهما من القطبين
متساويتان كما بينا وتساوي الزمان عبارة عن خروج الفلك بمقداريهما بين القوسين
المتساويتين من الدوائر الموصوفتين الشرقيتين الشمالية من الدوائر الاربعة
الحادثة كما تقرر من قبل وذلك لان ميل نقطتي
متساويتي البعد متساويتان كما مر في مباحث الميل فيكون تماما فما ابعد
تساوي زاويتيه فقد ذكرنا ان القوسين من معدل النهار لتوازيهما مطالعا قوسين متساويتين
عن جنبتي الاعتدال فيلزم تساويهما لكنه بين تساويهما بتساوي القوسين من المدار
المتين توازيهما فان تساويهما مستلزم لتساوي الزمانين وتساوي الزمانين عبارة
عن تساوي الزاويتين الحادثتين عند القطب او المركز فيهما واما تساوي
[illegible]
[illegible] الرابع من اول الكرة الاولى
[illegible] الزاويتين من نقاطع البروج
ونصف النهار من نقطتين متساويتين عن الانقلاب بعينه متساويتان لقائمتين
[illegible] الميول بحيث [illegible] ونصف النهار فيكون زاويتا [illegible] متساويتين
لقائمتين فاذا زيدت الى زاوية [illegible] زاوية [illegible] ونقصت زاوية [illegible] عن زاوية
[illegible] كانت زاويتا [illegible] ايضا متساويتين لقائمتين وهو المدعى اقول بوجه آخر
قد ذكرنا ان في هذا الوضع المارة بالاقطاب منطبقة على نصف النهار فيكون زاويتا
[illegible] قائمتين و[illegible] متساويتان بالفرض [illegible] كما في الرابع من اول الكرة
الاولى يكون [illegible] متساويتين وكذا زاويتا [illegible]
[illegible] وكانت زاوية [illegible] مع زاوية [illegible] كقائمتين فيكون زاوية [illegible]

ايضا كالقسمين في القسم البيان من غير احتياج الى اخراج دائرة الميل والاستعانة بالشكل القطاع
ما تقدم وايضا تعلم ان تقاطع المنطقة الواحدة بربعان متساويان هما خمسة مطالب
احدها ان المنطقة الواحدة من منطقة البروج اذا كانت تامة شرقية عن نصف
النهار وتارة غربية عنها كان زمانا تساويهما متساويين وان تاخر ارتفاعهما
الجزئين العاشرين في ذينك الربعين ان كانا جنوبيين عن سمت الراس كانت
الزاويتان الشرقيتان الشماليتان حادتان من الطالع الذي في البروج لارتفاع
الى تلك المنطقة في الحالتين معا مساويتين نصف الزاوية المشرقية الشمالية الحادثة
من تلك المنطقة من تقاطع دائرة البروج ودائرة الميل وثانيها ان الجزئين العاشرين
في ذينك الربعين ان كانا شماليين كانا من سمت الراس مال الزاويتين المذكورتين
في هذا القسم كالقسم المتقدم وثالثها ان الجزء العاشر الزمان الذي قبل نصف النهار
ان كان جنوبيا من سمت الراس يصير الزمان الذي بعده شماليا عنه كانت الزاويتان
المذكورتان بعدها اعظم من نصف الزاوية المذكورة بقائمتين وخامسها انه ان كان
الامر بالعكس كانت الزاويتان المذكورتان معا اصغر من نصف الزاوية المذكورة
بقائمتين ولا يجوز ان يقع الجزء العاشر في هذا العرض العرض على سمت الراس اي
منطقة البروج يكون دائرة الارتفاع وتقاطعها مع دائرة الارتفاع المساوية
يكون في سمت الراس على التقدم فلا يكون هاهنا حاجة فيه تعدد خمسة مطالب بين الاولين
منها في شكل والثلاثة الاخيرة منها في شكل على الترتيب وتبين ان ده دح
متساويتان بمثل ما تقدم اي في الشكل الثاني من عشرة ذلك لان في مثلثي ده دح
ده مشتركة ودح ده متساويان بل هما امر واحد لان كلا منهما يحيط بميل منطقة واحدة
معينة وزاويتا ده متساويتان بالفرض كما مر في الشكل الرابع من اعلاه لا ولا دس
ده دح متساويتين
اقول لو وجد آخر وليكن
اب معدل النهار ده
ده مدار المنطقة
المفروضة اح سمت الراس وح ه ت نصف النهار
دح واح دب ه ايضا لارتفاع في الوقتين وخرج وه دت من دوائر الميل ودت

ولزوم الآن

رت من العظام فلان قوسي ده در متساويتان بالفرض يكون سببهما هما اعني
طمس سكذلك في مثلثي وطت رت ت زاويتا طت تا متساويتان وطت ت
متساويان ولكن ان رطت مساو لرت زاوية وت لزاوية رت ا
الرابع من اولى اكر ما لا وس وبقي زاويتا ه وت ه وت متساويتين وت ح
مشترك فيكون رح مساويا لرح بالشكل المذكور وهو المطلوب اولا مجموع زاويتي ده د
رح ت انما متساويان فلانهما في الحقيقة زاوية واحدة او زاوية تقاطع جزءين
مع نصف النهار ابتدا على نقطة واحدة ودائرة الميل مجتزاة دائرة نصف النهار
وتقطعها ح واحدة فيتساوى الزاويتان قطعا اول وهذا الشكل اختلاف
وتوح لان بعد نقطة ح اعني مصب الراس يكون اعظم من بعد نقطة ت عنه
كما في الشكل الكاذب وقد يكون بالعكس وقد يكون البعدان متساويتان فينطبق
نقطة ت على ح والبيان في الجميع واحد ثم اول وبيان وجه آخر بعد شكل الكتاب
ونخرج فيه قوس وت من العظام فنقول ان في مثلثي ه ح ت ح ت زاويتي
ه ت ح ح ت تام زاويتي ه ح ح ح ت المتساويتين متساويتان وكذا
ه ح ح ح لما عرفت ت ح مشترك فيتساوي
زاويتان ح ح ح ت وزاويتا ه ت
ح ت ايضا متساويتان لتساوي مثلثي ه ت
ح ت وكانت زاوية ح ت متساوية لزاوية ه د وزاويتا ه ت ح ت متساويتان
فيكون زاوية ر ح مع زاوية ح ت اعني زاوية ح ح ت مع نصف زاوية ه د
وهو المط فاذا نقصت عنهما ه ح وزيدت ح ل المتساويتين في العبارة
تساوي والمقصود واضح وتوضيح ما ذكر ان في مثلثي ح ه د ح ل
ح ه تام ميل من جزء واحد وح مشترك وزاويتا متساويتان كما مر
في الشكل المتقدم فبالرابع من اولى اكر ما لا وس زاويتا ح ح ه متساويتان
فيكون تامتاهما من قائمتين اعني زاويتي ح ل ه ح ايضا متساويتين
وكانت زاوية ه د ح ت متساويتين ومجموعهما مساويا لنصف احدهما
فاذا نقص زاوية ه ح من زاوية ه د وزيد ح ل على زاوية ح ت يصير
مجموع زاويتي ح ه د ل ح ت مساويا لنصف زاوية ه د وهو المط اول ولهذا

الشكل ايضا اختلاف وقوع لان نقطة ت قد يكون اقرب الى نقطة ح سمت الرأس
من نقطة آ وقد يكون بالعكس وقد يتحد ان والبيان في الجميع واحد ولكن بيان
هذا الشكل بمثل ما ذكرنا في الشكل المتقدم فقد كان زاوية ح مساوية لزاوية
ح مساوية لها فساوى مثلثي ح ح ح مع زاوية ح ح ح كذلك دائما
تساوي زاوية ح ح ح وح ح ح وكما زاوية ح تقاطع دائرة نصف النهار مع جزء
معين من البروج في حالتين لكن امر نصف النهار الفرض من الشكل
الثالث والعشرين هو معرفة زاوية تقاطع دائرة الارتفاع والبروج اذا كان
الجزء المفروض من البروج قريبا دائرة الارتفاع على نصف النهار والافق بمعرفة
تمام ارتفاع ذلك الجزء اذا كان على نصف النهار وحقق قوله ذراويتها الموضوعة وتحقيق
ان زاوية تقاطع نصف البروج معلومة مما مر في الفصل العاشر ودائرة الارتفاع
عند كون ذلك الجزء على نصف النهار منطبقة عليها فلا حاجة الى اعادة بيانها
واما معرفة تمام ارتفاع ذلك الجزء من مثلثة وعرض البلد فنوضحه بان
عرض البلد قوس من دائرة نصف النهار بين سمت الرأس والمعدل
تمامه قوس منها بين المعدل والافق ونصف النهار من دائرة الميول فاذا انضم
الميل الجنوبي لجزء من تمام عرض البلد بقي ارتفاع ذلك الجزء فيكون تمام ارتفاعه
بقدر مجموع عرض البلد والميل الجنوبي واذا زدنا الميل الشمالي لجزء على تمام عرض
البلد حصل ارتفاع ذلك الجزء فيكون تمام ارتفاعه بقدر فضل عرض البلد
على الميل وقد تحقق في المواضع التي عرضها اقل من الميل الكلي ح ح اذا زيد الميل
على تمام عرض البلد صار المجموع اكثر من الربع وح فينبغي ان ينقص المجموع من
نصف الدور ليبقى ارتفاع ذلك الجزء ويكون تمام الارتفاع على هذا التقدير
فضل ميل ذلك الجزء على عرض البلد وانما كانت زاوية ح ح ح معلومة
لانها فاصلة من تقاطع دائرتي البروج والافق وقد مر طريق معرفتها في
الشكل السادس عشر والسابع عشر من هذه المقالة واما قيام زاوية ح ح ح
دائرة الارتفاع بقطب الافق كما نبين في الشكل واما كان آ ح ح لان آ قطب
دائرة ح ح ح ولا فائدة عندنا في ذكر ذلك ولكن لما لم يكن لنقطة ح ارتفاع
حتى يكون له تمام ارتفاع ذكر ان ما كان بينها وبين سمت الرأس وهو الربع

فاما مقام تمام الارتفاع وبعد نصف النهار والافق العرض من الشكل الرابع
والعشرين هو معرفة ارتفاع جزء من اجزاء البروج ومعرفة تمام ارتفاعه وذلك
انما هو ممكن بعد معرفة الطالع والعاشر ويتوقف معرفتهما على معادلات البعد عن
نصف النهار وذلك من الجوزاء وقت قد فرض اول السرطان في جانب الشرق
وزمان البعد عن نصف النهار ساعة واحدة فظهر بنا في خمسة عشر ونقصنا
الحاصل من مطالع اول السرطان والكرة المستقيمة حصل العاشر ت ب
ثم زدنا ما بين الحد على مطالع العاشر حصل مطالع الطالع فتنه قوسناه حينئذ
جدول مطالع افق رو وس حصل الطالع ه و وهو يكون ما بين الطالع والعاشر
اعني قوس ط د ما كه وبعد ادل السرطان عن الجزء الطالع قوس ح ط ولهذا ذلك
ظاهر فاذا اخذنا النسبة الاولى من المثلثة توضيحه انا استخرجنا الواسطة
بين المثلثة بان ضربنا جيب ك ت في جيب ط ح وقسمنا الحاصل على جيب ر ط فخرج
ت ك وهي الواسطة ونسبتها الى جيب ك ت الربع كنسبة جيب ح ه فاذا اخرجنا
جيب ارتفاع العاشر في جيب ما بين الطالع والجزء المفروض وقسم الحاصل
على جيب ما بين الطالع والعاشر خرج جيب ارتفاع الجزء المفروض وهو المطلوب اقول
هذه النسبة عكس تركيب بطليموس فانه في القطاع المذكور بناء على تركيب
بطليموس يكون نسبة جيب ت ا الى جيب ر ط مؤلفة من نسبة جيب ت ا
الى جيب ح ه ومن نسبة جيب ط ح الى جيب ر ط هنا مفي بالنسبة الثانية
من المؤلفة ليحصل المطلوب فصرت جيب ر ت في جيب ط ح وقسمنا
الحاصل على جيب ر ط فخرج الواسطة بينهما كما مر ت ح ونسبة جيب ت ا
الربع الى الواسطة كنسبة جيب الربع الى جيب ح ط المجهول فيكون الواسطة هي
جيب ح ه فالوجهين واحد فذلك لان اقدار الجزء الاول على ذلك جيب
ب ا ح ه ر ط واقدار الجزء الثاني جيب ب ت ر ه ا ط ح وقد عرفت في سابق المثالث
ان نسبة كل واحد من اقدار احد الجزئين الى كل واحد من اقدار الجزء الآخر
مؤلفة من نسبتين متفقتين بين الاقدار والاربعة الباقية بشرط ان يكون متقدما
هما من الجزء الذي يكون ثاني المؤلفة منه وتاليها من الجزء الآخر فاذا اعتبرنا نسبة
جيب ر ت الى جيب ت ا كانت كذلك بطليموس كانت مؤلفة من نسبة جيب ر ط

الى جيب طح ومن نسبة جيب ح ه الى جيب ه ا واما بيان هذا المطلب بالمعنى فنقول
ان في مثلث ح ه ط زاوية قائمة وزاوية ح ط ه اعني زاوية تقاطع البروج والافق
معلومة فاسبق ونسبة جيب ح ط المعلوم الى جيب ح ه كنسبة الجيب الاعظم
الى جيب زاوية ح ه ط فاذا اضربنا جيب زاوية تقاطع البروج والافق في جيب ح ط ما بين
المطالع والجزء المفروض منحطا بصير جيب ح ه معلوما وعلى بيانه بوجه اخر لا يحتاج
الى معرفة زاوية ح ه ط وذلك ان في مثلثي ر ط ح ح ط ه زاوية ر ط مشتركة
وزاويتا ر ح ط ط ه ح قائمتان فلما مر في الشكل المغني يكون نسبة جيب ط ه
الى جيب ر ح كنسبة جيب ط ح الى جيب ح ه فاذا اضرب جيب ر ح ارتفاع الجزء
في جيب ط ح بعد الجزء المفروض من المطالع وقسم الحاصل على جيب ط ه ما بين
المطالع والعاشر يخرج جيب ح ه ارتفاع الجزء المطلوب واما بيانه بالظلي فنقول ان نسبة
الاول الى ظل نسبة جيب زاوية ح ه ط الى الجيب الاعظم كنسبة ظل تمام ط ح الى ظل
تمام ط ه فيصير ظ ه معلوما واصل الظلي نسبة ظل زاوية ح ه ط كنسبة الجيب
الاعظم الى جيب ط ه فيصير ح ه معلوما وهو امر العمل ان نقسم ظل تمام الجزء
المفروض من المطالع منحطا على جيب زاوية تقاطع المطالع والافق ويؤخذ الحاصل
في جدول الظل ويؤخذ تمامه ثم يضرب جيب هذا التمام منحطا في ظل زاوية تقاطع
المطالع والافق ليحصل ظل الارتفاع المطلوب واما ادوية البيان الظلي رد المادة في المشارح
ان البيان بالظلي هنا ممكن قوله ثم يدير المعرفة زاوية ح ط ه والشكل الخامس
والعشرين مقادير زوايا المشرقية الثالثة المائة من تقاطع دائرتي البروج
والارتفاع يحسب بحسب ما يحتاج قوله فاذا القينا النسبة الاولى من الجدول ذلك
باستخراج الواسطة بان نضرب جيب ح ه ارتفاع الجزء المفروض في جيب ط ل
تمام بعد الجزء المفروض عن المطالع ونقسم الحاصل على جيب ح ط
بعد الجزء المفروض عن المطالع ونخرج الواسطة مما لزم ونسبتها الى جيب ه ك
تمام الارتفاع الجزء المفروض كنسبة جيب ل م الى جيب ه ك الربع فنضعها الواسطة
منحطا على جيب ه ك تمام ارتفاع الجزء المفروض فيخرج جيب م ل منهيد ونعني م ل
بل تمامه من الربع اعني ل ك بل زاوية ل ح ك معلومة وتمامها الى نصف الدور
وهو زاوية ح ط ه وهو المطلوب اول اما بيانه بالمعنى فالصنع الثاني من نسبة جيب

تمام زاوية ه ط ح تطالع البروج والافق الى جيب تمام ح ه ارتفاع الجزء المفروض كنسبة
جيب زاوية ط ح ه الى الجيب الاعظم فيصير زاوية ط ح ه بل تمامها الى نصف الدور
معلومة واما بالظل فبالضرب الاول من نسبة جيب تمام زاوية ط ح ه الى الجيب
الاعظم كنسبة ظل تمام ط ح ه بعد الجزء المفروض عن الطالع الى ظل تمام ح ه تمام
زاوية ط ح ه معلومة وايضا في مثلث م ل ط زاوية ل قائمة فباصل الظل يكون نسبة
ظل زاوية م اعني ظل ه ك تمام ارتفاع الجزء المفروض الى ظل ط ل تمام بعد الجزء
المفروض عن الطالع كنسبة الجيب الاعظم الى جيب م ل تمامها اعني ل ك
فتصير زاوية ل ح ك معلومة ومنها يصير زاوية ب ح ط معلومة هذا وقد زعم المشهور
ان استخراج المطلوب في هذا الشكل بالظل غير ممكن توليد واذا علمت الفتسى والزوايا
يعني اذا علمنا بالاشكال الثالث والعشرين والرابع والعشرين والخامس والعشرين
تمامات الارتفاعات والزوايا الموضوعة للبروج من السرطان الى الميزان حسب
ساعات البعد عن نصف النهار في جهة المشرق وعلمنا ايضا بهذا الاشكال مقادير
البروج التي من اول الميزان عرضا من الاول مقادير البروج التي من اول السرطان
الى اول الحمل بالشكل الثامن عشر من هذه المقالة وعرضا من الثاني مقادير البروج
التي من اول الجدي الى آخر الحوت بذلك الشكل فقد عرفنا الزوايا الشرقية
للبروج الاثني عشر واما الزوايا المغربية فيعرف من تلك الزوايا بالاشكال الاربعة
التاسع عشر والعشرين والحادي والعشرين والثاني والعشرين الفصل الثالث
عشر في صفة الزوايا والفتسى اي في كيفية وضعها في الجداول فقد وضع سبع صفحات
لاواسط الاقاليم السبعة وقد وضع في كل منها البروج الاثني عشر ويشتمل كل منها
على اربعة جداول اولها لعدد ساعات البعد عن نصف النهار ففي السطر الاول
منه وضع صفر اشارة الى نصف النهار وفي السطر الاخير وضع ساعات تمام نصف
النهار بحسب اول ذلك البروج وثانيها التمامات الارتفاعات بحسب ساعات البعد
عن نصف النهار الى السطر الاول فانه لتمام غاية الارتفاع باذاء نصف النهار
وفي السطر الاخير كسعة والمراد منه ان الجزء المفروض على الافق فان من جهة
الراس الى الاثني عشرين جزءا والا فيما الارتفاع ابدا يكون النقص من ستين
وثالثها الزوايا الشرقية اذا كانت اول البروج على نصف النهار او على بعد معين

من نصف النهار وقد وقع في الجدول خطأ وهو اشارته الى انقدام الزاوية هنالك
ودابرها الزوايا الغربية كذلك وقد وقع مع كل برج اعداد هي نصف زوايا
نصف النهار لتصحيح الجدول وقد تبين في الفصل المتقدم ان زاوية نقطة
واحدة عن جنبتي نصف النهار متساويتان لنصف زاوية نصف النهار
ان كان الجزء العاشر في الوقتين في جهة واحدة من سمت الراس وان كان في
جهتين فالزاويتان اعظم من نصف زاوية نصف النهار بقدر ما بين ان كان الامر
بالعكس وقد كتب في الصفحة الاولى فيما بين السطور نقطة الشمال والجنوب من السطر
الذي كتبه عليه نقطة الجنوب الى السطر الذي كتب عليه نقطة الشمال لكون الجزء
العاشر الاول ذلك البرج في الساعات التي بين هذين السطرين جنوبيا عن سمت
الراس بين السطر الذي كتب عليه نقطة الشمال الى الذي كتب عليه نقطة الجنوب
شماليا عن سمت الراس وهذا الخصوص بالصفحة الاولى واما الصفحات الاخرى
فالجزء العاشر فيها ابدا جنوبي واما طريق استخراج هذه المقادير فقد مر في اثناء المسائل
المذكورة بوجوه متعددة ولكنا نذكر طريقا في استخراجها ههنا اخر لعله هذا الوجه
ليكون اسهل على العامل فنقول اما في استخراج زاوية نصف النهار فيضرب جيب
ميل الجزء المفروض من جيب تمام بعده الجزء من الاعتدال الاول ويقسم الحاصل
على جيب بعده من الاعتدال الاول ثم يقسم الخارج من القسمة سمتا على جيب
ارتفاع الجزء ويؤخذ قوس الخارج من القسمة وزاد تلك القوس على الربع ان كان
المفروض من النصف الذي يتوسطه الاعتدال الخريفي وينقص عنه في النصف الآخر
يحصل الزاوية المذكورة وان كان الجزء احد الانقلابين الزاوية قائمة وان كان احد
الاعتدالين فالزاوية بعده تمام الميل الكلي واما استخراج زاوية الارتفاع والبروج
فيتوقف على معرفة ارتفاع الجزء العاشر فيضرب ساعات البعد من نصف النهار في
خمسة عشر وينقص ربع الدور من مطالع الجزء المفروض في الكرة المستقيمة ليحصل
مطالع الجزء العاشر فيها فيقوس في جدول تلك المطالع ليحصل الجزء العاشر فيؤخذ
ميله وينقص عن تمام عرض البلد ان كان الجزء جنوبيا ويزاد عليه ان كان شماليا
فان زاد على الربع يؤخذ تمامه الى النصف ليحصل ارتفاع العاشر ثم يزاد ربع الدور
على مطالع العاشر ليحصل مطالع الطالع فيقوس في جدول مطالع البروج في الافق المفروض

ليحصل الطالع فيضرب جيب ارتفاع الجزء العاشر في جيب الجزء المفروض من غير الطالع
ويقسم الحاصل على جيب ما بين الطالع والعاشر فالخارج جيب الارتفاع الحاصل منه الارتفاع
وتمامه ثم يضرب جيب الارتفاع في جيب تمام بعد الجزء عن الطالع والقسم الحاصل على
جيب بعد الجزء من الطالع ويقسم الخارج من القسمة مضافا على جيب تمام الارتفاع فقوس
الخارج مزيدا عليه الربع هي الزاوية الشرقية فان كان الجزء العاشر في الوقتين
جنوبيا او شماليا عن سمت الراس ينقص الزاوية الشرقية من نصف زاوية نصف
النهار الموضوعة تحت ذلك البرج ليحصل الزاوية الغربية وان كان الجزء العاشر
في الوقت الاول جنوبيا وفي الثاني شماليا زيد نصف الدور على نصف زاوية نصف
النهار وينقص من المجموع الزاوية الشرقية ليبقى الزاوية الغربية وان كان الجزء العاشر
في الاول شماليا وفي الثاني جنوبيا ينقص الزاوية الشرقية مع نصف الدور عن نصف
زاوية نصف النهار ليبقى الزاوية الغربية وجميع ذلك ظاهر لمن تذكر المباحث
السابقة وقد ذكر الاول بالقياس على بعض بلاد الاسكندرية وكان طولها
ساعة فاي بلد كان طوله اقل من ذلك فهو غربي منها فان ابتداء الطول يوخذ
من الجهة من جانب الغرب واي بلد كان طوله اكثر منه فهو شرقي منها وكل بلد
يساوي طوله طولها فان نقص عرضه عن عرضها فهو جنوبي منها وان زاد عليه
فهو شمالي منها عرض اسكندرية لي ح واسطرلاب ساعات البعد عن نصف النهار
من مدينة الى مدينة فهو ان يوخذ فضل ما بين الطولين ويوخذ لكل خمسة عشر
درجة ساعة وتكمل اربع دقائق درجة ويزاد المبلغ على ساعات البعد عن نصف النهار
اسكندرية ان كانت المدينة الغربية منها وينقص عنها ان كان شرقية منها
ليحصل ساعات البعد عن نصف نهار تلك المدينة والله اعلم قال المقالة الثانية عشر
فصول وعشرون مسئلة نريد ان نبين فيها احوال الشمس اعني معرفة سنتها وحركة
وسطها وتعديلها وما بين مركزي ارضها وخروج قائمتها الجزئية وحاصلها وتقويمها وما
يتعلق بها من تعديل الايام وغيرها وفي هذه المقالة امور لا يحتاج اليها في ضبط الحركات
المختلفة او يحتاج اليها في ضبط حركات المختلفة او يحتاج اليها في ضبط حركات الشمس
وانما قدم احوال الشمس لتوقف معرفة بعض احوال الكواكب الاخر عليها من عشر
عشر وتقدم مقدار زمان سنتها على باقي احوالها لان مقدار حركتها الوسطى

فالحاصل المستمد دورة واحدة وعلى ايام سنتها مع كسورها ان الزمان
مع انه مقدار الحركات بذاته فيقال هذه الحركة ومدة كذا وفي ساعة كذا او مقدار
الزمان بتعدد العلويات اذ لو كانت ادوارها كانت ادوارها بمواضعها اي اوضاعها فالاول
كعودة الشمس الى اول الحمل مثلا والثاني كعودة القمر الى الاجتماع وذلك
ما يقال السنة المستوية خمسة عشر جزءا من المعدل بمعنى انها تتم الحركة
المعدل هذا المقدار وفي قوله ظاهر اشارة الى ان المقدر ينبغي ان يكون
امرا موجودا اجتمع اجزاؤه في الوجود والزمان وليس كذلك فانه يوجد جزء منه ثم يعدم
يوجد جزء اخر وهكذا فهو في الحقيقة امر متصل موهوم لكنه مما يقبل بسبب انطباقه
على الحركة المنطبقة على المسافة التي هي كم متصل مجتمع اجزاؤه في الوجود حتى يصح التنصيص
بتحديده ظاهرا اي ان الزمان يتحدد بسبب تعدد دورات العلويات وبمعنى قوله ظاهرا
على هذا الوجه لا تحديد فيه حقيقة لانه امر عندهم موهوم متصل لا بداية له ولا نهاية له
بزعمهم فلا تحديد فيه حقيقة ويجوز ان يكون المحدد تقطعا من الحد وبمعنى الاعلام
فيرجع حاصله الى ما في النسخة الاولى اما بسبب الحركة الاولى فكالايام والليالي
اليوم هو زمان كون الشمس فوق الارض والليل زمان كونها تحتها او كون الشمس
فوق الارض او تحتها انما هو بسبب الحركة الاولى واما الحركة الخاصة للشمس
وان كان ظاهرا دخل في ذلك لكنها قليلة جدا فلذلك لم يعتبرها واما الايام
بليلتها فعند العامة زمان يتخلل بين مفارقة الشمس نصف الشرق والغرب
من الافق وعودها اليه عودة وظهور واحد وقد يجمع دورتين ودورة
وس قطعتها الشمس في تلك المدة وذلك في عرض مساوي تمام الميل الكلي
فان فيه اذا وصل قطب البروج الى سمت الراس ينطبق دائرة البروج على الافق
ثم يطلع ستة بروج دفعة فالشمس هناك اذا كانت في تلك البروج يطلع الشمس
في يوم الى طلوعها في اليوم الذي يكون بعده لا تتحرك الفلك الا على الاعتدال دورة واحدة
فقط ولا يكون بعض من دورة واحدة وذلك في المواضع التي سبق فيها ان يطلع
بعض البروج محسوسة فالشمس اذا كانت هناك في تلك البروج يكون هذه اليوم طويلة
الفضل من دورة بمطالع ما وسارت الشمس في ذلك اليوم وعند المحققين اليوم بليلته
هو زمان يتخلل بين مفارقة الشمس نصف دائرة نصف النهار والذي يتجدد بعطلي العالم

بين عود هذا الى ذلك النصف وهو ما يفيد اوده ودرة من المعدل مع المطالع الاستوائية
لو سار بها الشمس في ذلك اليوم بالحركة القويمة وهذا هو المسمى باليوم الحقيقي وقد
يطلق اليوم الطبيعي على مقدار دورة من المعدل مع قوس مساوية لقوس وسط الشمس
في تلك المدة هذا هو المسمى باليوم الوسطي وحركات الاوساط الموضوعة في الجدول اول
بحسب هذا الاصطلاح وعلى كل تقدير فحركة الشمس الخاصة دخل ما في ذلك كالاختلاف
قوله الجزء الاول في الشكل الذي يفرض مبدأه المشكل الذي يفرض مبدأه هو الاول
في الشرع وعند العرب والاجتماع الاوسط منه للشباب والاجتماع الحقيقي عند المنجمين
واما جعل الشكل آخر كالسيدية والربيع مبدأ فغير مشهور وان كان في نفسه محتملا
الذي يختلف طباع الفصول وما يتبعها بحسبه اي بحسب ذلك الاختلاف
لان الشمس اذا كانت في القرب من سمت الراس يكثر طبع الفصل حارة واذا كانت
في البعد منه يعتدل طبع الفصل باردة وان كانت متوسطة بين ذلك يصير طبع الفصل
معتدلا فهذا اربعة اختلافات اوضاع لفصول الحاصلة في عظم الدورة في خط الاستواء
وما يقرب منه بقرب الشمس ويبعد منها مرتين في السنة مرتين سمت
فيلزم ان يتوسط بين البعد والقرب مرتين فيكون ثمانية اختلافات اوضاع فصول
وهي الطرق اي زمان مجموع الاختلافات الاربعة او الثمانية يسمى سنة والمراد بها
ما يتبعها احوال الشجر والثمر والزرع والعسل وغير ذلك قوله كسرا اكثر من نصف يوم
احدى وثلثون دقيقة وخمسون ثانية من الاجزاء التي يكون بها يوم بليلة ستون
دقيقة وانما وقت على مبدأ ذلك الكسر بعد سرعة وسط القمر والشمس بان اسقط
وسط الشمس ليوم وهو ارتفاع من وسط القمر ليوم وهو تحت له سبق الفصل
المسمى بسبق القمر ساكنة فصار كان الشمس ساكنة والقمر متحركة كل يوم
هذا القدر وتسبق سبق القمر لكل يوم واحد كنسبة الدور والذي هو ثمانية وستون
الى زمان الشهر المجهول فتقاعد الاربعة المتناسبة اذا اضربنا الدور في الواحد
والاقتران فنقسمه على سبق القمر خرج كذا وهو زمان بين الاجتماعين الوسطيين
ولهذا قال لا يوقف عليه في بادي النظر وانما لم يعتبر الاجتماع الحقيقي لان معرفته
تحتاج الى حساب كثير ولان ما بين الاجتماعين الحقيقيين مختلف واضح والتفاوت
في الدور قوله كسرا اقل من ربع يوم مثل ذلك الخ اي لا يوقف عليه في بادي النظر

ويقف عليه بعد النظر والاعتبار وهذا الكسر الذي هو اقل من الربع اربعة وسبعين
جزء من ثلثمائة من يوم بحساب بطليموس وثلث عشرة دقيقة من ساعة وثلث
خامس دقيقة بحساب الثاني واثنا عشرة دقيقة من ساعة بحساب الحكيم محي الدين
المغربي واحدى عشرة دقيقة بحساب الخجندي وتسع ثواني وثلث خامس دقيقة بحساب
المتاخرين وعشرة ثواني وثلاث ارباع دقيقة بحساب الواحدين ولا يمنعهم ان داعي
ان يكون الشهر قمريا والسنة شمسية كالمهود وصبيا السلام ان موسى عليه السلام
لما نجى من فرعون وقومه حين ما غرقوا امر قومه ذلك اليوم وكان في الخامس عشر
من طبيب الذي هو سابع شهورهم وقد طلع القمر مع غروب الشمس في ذلك اليوم
وكان ذلك بقرب اول الحمل فاحتاجوا الى استعمال السنة الشمسية والشهر القمري
وليس بعض السنين شهر زايد لشدة يتغير وقت عبادتهم لكنهم اشتغلوا بتتبع استهلال
على ترتيب شهر يخرج كما لس العرب ويكون الشهر السادس منهم ياخذون
الشهور من رؤية الاهلة فلا يكون منهم ياخذون بعض الشهور ثلثين وبعضها
تسعة وعشرين ويشترطون ان يكون اول سنتهم احدا ايام السبت والاثنين
والثلاثا والخميس لا غير وان يكون الخامس عشر من الثلثين عندهم الاحد والثلاثاء
او الخميس لا غير ويكون الشمس حينئذ في الحمل والقمر في الميزان وفي استخراج هذا
التاريخ طول ليس هيهنا موضع بيانه واكثرهم ايضا ياخذون السنة الشمسية لشهور
قمرية فياخذون من اجتماع حقيقي الى آخر شهر ويزيدون في كل سنتين او ثلاث
سنين شهرا واحدا وفي شرح تبيين ايضا زيادة طول وقد جعل للشهر عندهم
يد وحول الثلاثين كالمضاوي وهذا اشارة الى تاريخ الروم فانهم جعلوا ايام الربيع
اشهرا ثلثين وهي تشرين الآخر وكانون وجزيران وايلول وايام ايوار احدا
وثلثين غير شباط فانهم جعلوا ايامه في ثلاث سنين ثمانية وعشرين
وفي السنة الرابعة ستة وعشرين وزادوا يوما لاجل الكبيسة ولا يمنعهم
من داعي ذلك في الشهر وحدا اي داعي اعتبار المهود في الشهر فقد جعل الشهر
قمريا والسنة اثني عشر شهرا قمريا وقد كرر الهدوا الى الاجتماع العرب واهل الشرع
يجعلون المبدا رؤية الهلال والهند والترك يجعلون المبدا الاجتماع سنة الحقيقي
واهل الحساب الاجتماع الوسطي وقد من اقصر على التقريب اهل الحساب الذي

اخذ ما صدراه الشهور الاجتماع الوسطى وجدنا ما بين الاجتماعين تسعة وعشرين
يوما الحادى وثلثين دقيقة وخمسين ثانية من دقائق الايام وهو سبع ساعات
اثنى عشر ساعة واربعون دقيقة وهى الحاصلة من ضرب اربع وعشرين عدد الساعات
فى يوم بليلة فى الكسر المذكور مخطا واعادة فوجدت بان الكسر الزائد على النصف
يوخذ واحدا واراد ان يجبر واعن الشهور الايام بهذا الكسر فاخذ اول الشهور
وهو المحرم ثلثين والشهر الثانى اعنى صفر تسعة وعشرين لذهاب الكسر الزائد بما احتسب
فى المحرم وبقى صفت فضل الكسر على النصف وضم هذا النصف مع الكسر الاصلى فيكون
اعظم من النصف فاخذ اول الاشهر الثلاثة بما توهما تسعة عشر بن اذ لم يبق من الكسر
بعد الاحتساب الاربعة امثال الفضل المذكور وهكذا ياخذون شهر الثلثين واخر تسعة
وعشرين الى ان يكون ذو الحجة تسعة وعشرين ما كان الكسر الزائد نصفا فقط
واحد ستة اشهر ثلثين وستة اشهر تسعة وعشرين ثم بقى فى السنة ثلثى من الكسور
لكنه اكثر من نصف يوم باربع واربعين دقيقة واذا ضربناها فى اثنى عشر عدد
الشهور حصل خمسمائة وثمانون وعشرون دقيقة وهى ثمان ساعات وثمان واربعين
دقيقة وهى خمس وسدس يوم هو اربع وعشرون ساعة او سدسه الربع ساعات
وهى اربع ساعات وثمان واربعون دقيقة اقل من ثلثين فهذه الخمس والسدس
صحيحا هو ثلثون وخمسة وسدس خمسة والمجموع احد عشر ففى كل ثلث سنة
يحصل من الكسور المذكورة الخامس عشر احد عشر يوما ففى احد عشر سنة
ياخذون ذو الحجة الذى هو اخر السنة ثلاثين وهذا اليوم الزائد هو الكبيسة
وتلك السنون الاحدى عشر الثانية والخامسة والسابعة والعاشرة
والثالثة عشر والثامن عشر والحادى والعشرون والرابع والعشرون
والسادس والعشرون والتاسع والعشرون ويضبط هذه السنون بادقام
وذلك بحذف العقود وسببه فان ان الكسر المجتمع اخر السنة
اقل من نصف يوم وفى الثانية اكثر منه فاخذ يوما واحدا وفى الثالثة احتسب
بما بقى فى الثانية بقى قليل انضم الى ما اجتمع فى السنة الرابعة وكان الحاصل
ايضا اقل من النصف ثم صار مع الكسر المجتمع فى الخامسة اكثر من النصف
فاخذ يوما واحدا وهكذا الى ان يتم عدد ايام الشهور لا كبيسة فى ثلاثين

سنة ومن اعتبر في اتخاذ الكسر باخذ جزء الى النصف ولم يشبه الحادثة معه
جعل الحجة في السنة الخامسة عشر ثلثين يوما في السادسة عشر لان الكسر
يجتمع في الخامسة عشر بعد الاحتساب بما تقدم ويصير نصف يوم فقط قوله
جعل المبدأ كون الشمس في جزء بعينه من الفلك وهذا الجزء هو الاعتدال
الربيعي في زماننا فان في التاريخ الملكي يوخذ مبدأ السنة ذلك وح لا حاجة
الى الكبس لكن اذا اداروا نقل الشهور بايام تام احتاجوا الى ان ياخذوا مبدأ السنة
يوما يكون الشمس في نصف نهاره في الدرجة الاولى من الحمل سواء انقلب اليوم
في هذا اليوم او في الليلة المتقدمة عليه او في اليوم المتقدم بعد نصف النهار واحتاجوا
ايضا في كل اربع سنين الى الكبس يوم وفي الوالد يوخذ مبدأ السنة زمانا يكون
الشمس في جزء كانت فيه عند الولادة قوله ولم يلتفت الى الكسر الناقص
اي لم يلتفت الى نقصان الكسر من الربع وهذا اشارة الى ان تعطيل الروم فانهم
الكسر الزائد في السنة الشمسية ربعا تاما استبدلوا الحساب وقاموا في كل
سنين زمانا في آخر شباط وقد قيل انهم وجدوا هذا الكسر ايضا عندهم زمانا تاما وذكر
الحكيم محي الدين المغربي في بعض كتبه ان بعض ارصادهم دل على ان هذا الكسر
اقل من الربع بقليل بعضها على انه اكثر منه بقليل فاخذوه زمانا تاما وردوهم من المتقدمين
الى الربع ايضا وهذا اشارة الى ان تاريخ اليزدجردي والى القبطي اما التاريخ الذي
فهو تاريخ قديم واول وضعه كان في زمن جمشيد ثم كانوا يجددون التاريخ
في زمان كل سلطان عظيم لهم وكانوا ياخذون كل شهر ثلثين ويزيدون خمسة
في آخر السنة ليستوي بها سنة وزعموا ان كل يوم يتعلق بملك ولهم في كل يوم
رمز يناسب ذلك الملك كانوا ياخذون الربع الزائد في كل مائة وعشرين سنة شهرا
واحدا ليكن لهم رمز منهم هذا الشهر الزائد زادوه اول مرة في آخر فروردين
وثانيا في آخر اردي بهشت وعلى هذا فلما صار النوبة الى يزدجرد بشهريار جددوا
التاريخ باسمه فلما صار الدولة الى السلطان جلال الدين ملكشاه السلجوقي
امر الحكماء الذين معه صاحبه باصلاح الخلل من بلوغ الشمس الاعتدال
الربيعي وضعوا التاريخ الملكي في هذا الزمان وتركوا الكبس في التاريخ اليزدجردي
اخذوا كل سنة من اول جلوس يزدجرد الى هذه الغاية ثمانية وخمسة وستين يوما

بالكسر وصار استعمال التخمين له في زماننا اكثر من غيره لخلوه عن الكسر واما تاريخ القبط
فسيجيء شرحه في الاصل ثم المنسوب الى القبط المصطلح انما قيد بذلك لان القبط
تاريخين احدهما المحرف وايامه كايام سنة الروم الا ان ايام شهورهم ثلثين واسماء
شهورهم هذه توت بابه هتور كيهك طوبه امشير برمهات برمودة بشنس
بؤونة ابيب مسرى والخمسة يزادون في الشهر الاخير والكبيسة تلحق بآخر الخمسة
واول سنتهم هو التاسع والعشرون من اغسطس وهو مبدأه حين استولى
بطلميوس ملك الروم على القبط وهو متأخر عن مبدأ تاريخ الروم بمائتين سبعة
عشر الف يوم بتمامها بين واحد وستين يوما وثانيهما القديم وهو الذي ذكره البيروني
وسماه مصطلحا لاخذ الكسر منه ثم خصوصا اذا جعلت الخمسة المشتركة في آخر
اسفندارمذ ساه ذكرنا ان الفرس كانوا يزيدون شهرا في كل مائة وعشرين
سنة وكانوا يزيدونه كل مرة في آخر شهر ويكون الزائد باسم ذلك الشهر وكانوا
يلحقون الخمسة في آخر الشهر الزائد وهكذا يلحقون في السنين الاخرى آخر شهر
واعني اسمه باسم الشهر الزائد الى ان يقع في السنة شهر زائد آخر فيزيدونها في آخر
ذلك الشهر ولما جدد التاريخ ليزدجرد بن شهريار كان قد مضى من دور
الكبيسة ستمائة وستون سنة واشهر الشهر الزائد الى ايامه فكانوا يزيدون
الخمسة في آخره فلما ذهبت دولة الفرس على هذا ولم يقم مقامه من يجدد
التاريخ ويستقل الشهر الكبيس كان الامر في زيادة الخمسة على ذلك حتى مضى ثلثمائة
وخمس وسبعون سنة من اول ملك يزدجرد ثم دور الكبيس حينئذ وخلت الشمس
الاعتدال الربيعي في نوروز ونقلت الخمسة فاوسطت الى آخر اسفندارمذ وقول في بعض
النواحي في آخر ايامها وظننا منهم ان هذا من الجوس فلا يجوز ان يغير فالحقت الخمسة
بآخر اسفندارمذ وكان مناسبا لتاريخ القبط حيث الحقت اعني الشهر الاخير
فيه ايضا ثم وهو خمسة الاول وهو من اول الكانون كبيس وكان منتقلا على تعيين
الذي ضرب بيت المقدس ثمانية وثلثين سنة كذا ذكره الشارح ثم وقد اسنده البعض
الى سنة وفاة الاسكندر وقد وقع ذلك منه في بعض الاوصاف لكن لم يستعمل
في هذا الكتاب من الشهور الا شهور القبط والا بعد مضي اربعمائة واربع وعشرين
سنة مصرية من تاريخ بخت نصر وذكره مشار في ديباجة الجامع ان مبدأ تاريخ الاسكندر

اصل مضى اربعمائة وخمسة وثلاثين يوما من تاريخ مختصر ولعله احد السنين
حقيقة والتفاوت بين السنين الحقيقية والسنين المصطلحة في كل ثلاث وثلثين
سنة ثمانية ايام تقريبا والله اعلم بحقيقة الحال قوله والمجوس يبتدئون تاريخ
الفرس الى جلوس يزدجرد بن شهريار وقد مر وجه ابتداء هذا التاريخ قوله واول
فروردين طالع اول حواق كان جلوس يزدجرد بعد مضي ثلثة اشهر مصرية من
السنة الناقصة لتاريخ مختصر كان ذلك اليوم اول حواق والفرس جعلوه اول
فروردين من سنتهم الاولى فيلزم ان يوافق اخر ماشوري اخر آذر والواحق لغير
ماشوري تكون من اول دياه الى سادسة وهي انت السنة فيكون اول تموز
سادس دياه اذا الواحق انما هي في آخر اسفندارمذ فلو كان الواحق في آخر ابانماه
لكان اول تموز هو اول دياه كما لا يخفى قوله وينتقل كل واحد من التاريخين فان كان
المعلوم تاريخ يزدجرد فابانماه عليه الف وثلثمائة وتسعا وتسعين سنة وخمسة اول
فروردين ماه ايانا وزوناعليه تسعين يوما لاجل السنوات الكبيسة فان بلغ
الايام الناقصة ثلاثمائة وخمسة وستين يوما نقصنا هذا المبلغ منه وزدنا عليه
واحدا على السنين فان بقي من الايام شيء اخذنا لكل ثلاثين يوما شهرا ماعا من شهور
العبط فيما بقي فان قل من ثلاثين جعلنا ايامها ماضية من الشهر الذي انتهينا اليه
ومن الخمسة المسترقة فان لم يبلغ الايام ثلاثمائة وخمسة وستين يوما فعلنا كما ذكرنا
بلا زيادة شيء على السنين وان كان المعلوم تاريخ مختصر فنقصنا الف وثلاثمائة وتسعا
وسبعين سنة من سنين مختصر فان كان المفقود من السنة الناقصة المعتبرة
اكثر من ثلاثة اشهر نقصنا ثلاثة اشهر منها وان لم يكن كذلك اخذنا من السنين التامة
سنة ونقصنا ثلاثة اشهر منها والباقي ظاهر ومعرفة تاريخ وفات الاسكندر من
التاريخين المذكورين وبالعكس يحتاج الى ان يجعل سنين التواريخ الماضية كلها ايامها
وينقص البعض من البعض ايام التاريخ المعلوم وذلك لان في تاريخ وفاة الاسكندر
كبيسة في كل اربعين يوم وليس في التاريخين وذلك اذا جعلنا ايام التاريخ فان كان
التاريخ المزدجردي او تاريخ مختصر مقسوما عددا تاما على اربعمائة وخمسين
وستين لخرج السنون التامة وما بقي يؤخذ لكل اربعة اشهر ماعا وثانيا ايام من الشهر
الناقص او من الخمسة المزائدة وان كان المعلوم تاريخ الاسكندر يقسم الايام

على

على ثلثمائة وخمسة وستين ويربع فاخرج فهو السنون التامة وما بقي يوجد لكل شهر من الشهور
الرومية الايام المقررة له على ما ذكرنا وفي سنة الكبس يوخذ الشهر الخامس سبعة
وعشرون وطريقة معرفة سنة الكبس ان يطرح من السنين الماضية الرومية اربعة
فان بقي ثلاثة فالسنة كبيسة والا فلا واشرنا كما فصل في هذا العمل ولم نلاحظه
كبيسة تاريخ الروم ولا يدسنا كما ذكرنا الا لا يكون مطابق لواقع الفصل الاول
في مقدار السنة اي السنة الشمسية الحقيقية فان السنة اذا اطلقت يراد بها
ذلك واختلف في ذلك فقيل هي مدة مفارقة الشمس من وضع كائن كما مع كوكب
ثابت معين الى عودها الى ذلك الوضع وقيل هي مدة مفارقة الشمس جزءا من منطقة
البروج الى معاودتها الى ذلك الجزء وهو الذي اختاره بطليموس وعلله بالقياس على
عودها الى الثوابت لا بالنظر الى مقابلة الثوابت فان الشمس اذا قابلت كوكبا معينا
من الثوابت ثم عادت الى مقابلة ذلك الكوكب كان زمان ما بين المقابلتين
زمان السنة عند البعض وهذا الزمان اكثر من زمان عودها الى جزء منطقة
البروج وكانت في ابتداء الدور عليه وانما عدلنا العود الى الثوابت على مقابلتها
لان في المفارقة كان تحت الشعاع اذ كان من الكوكب الغربية من المنطقة
ونحن نرى ان الاقياس الشمس في طلب زمان سنتها الى غيرها مما يجوز
ان يكون [illegible] لكان زمان السنة مركبا من زمان حركة الشمس
وزمان حركة الكوكب المتحرك او فضل زمان احدهما على الاخرى ويرد عليه انه
لا محذور في ذلك فانه يكون هذا مثل القياس الفرق في طلب زمان سنة الى الشمس
كما لا يخفى ولنا النقطة الاربع التي هي المبادي الاولى لاقسام دائرة البروج
وذلك لان دائرة البروج تنقسم بالمعدل وتثبت المارة بالاقطاب فهذه
النقاط الاربع اعتبر والا في منطقة البروج ثم قسم ثلثة اقسام متساوية
بان اخرج من طرح كل قسم وقوس اي نصف قطر بهذا الاعتبار وصارت
النقاط الاربع مبادي لاقسام البروج ثم ان سعة مشرق الانقلاب الصيفي في
جانب الشمال وسعة المشرق الانقلاب الشتوي في جانب الجنوب متساويتان
ولا بد سعة مشرق الشمس عليهما ومشرق الاعتدالين على منتصفهما وكذا غاية
ارتفاع الاعتدالين يقدر نصف مجموع غايتي الارتفاعين المذكورين وزمان نهار

الاول الطول من سنبلة وزمان نهاراتي في اصغر من غيره يجري عليها نصف نهار احد
الاعتدالين وهذه المشكلات مشتبهة لها حدود معينة ليس في سائر البروج
مثلها فلهذا كان العودات الى هذه النقطة الاربع اولى بالاعتبار
تابع الفصول اي تلك النقط الاربع بتباين وتباين الفصول بعضها من بعض
وهذا ايضا بالنظر الى معظم المعمورة التي وقعت الارصاد فيها والعود الى النوابت
لا يصح لذلك اعلم ان اوج الشمس اذا لم يكن متحركة على ما زعم بطلميوس من تحرك
زمان عودات الشمس الى جزء معين من فلك البروج متساوية لا تفاوت واذا عادت
الى ذلك الجزء فقد عادت في فلكها الخارج والمركز الى الجزء الذي كانت في ابتداء
الدورة عليه وان كان الاوج متحركة لا يكون زمان عودات الشمس الى جزء
معين من فلك البروج متساوية لانه اذا كان في ابتداء الدورة على الاعتدال
الربيعي مثلا كان على بعد معين من الاوج وزاوية التعديل حينئذ يكون بمقدار معين
فاذا تمت الدورة وعادت الشمس الى الاعتدال وقد انتقل الاوج الى موضع آخر
وصار بعد الاعتدال عن الاوج اكثر فلذلك تتفاوت زاوية التعديل فيختلف اوقات
السنين لذلك والتفاوت بين ما ذكره بطلميوس وبين ما ذكره غيره من المتقدمين
انه بطلميوس اعتبار التعديل فقط واما اعتبار الحركة فلا تفاوت لان الاوج وتعديله
يتحرك عند بطلميوس لكن حركة مركز الشمس على رأي بطلميوس [illegible] الاوج
والمركز على رأي غيره كالاخفي واما اذا اعتبر في السنة عود الشمس الى كوكب
ثابت معين فان كان اوج الشمس ثابتا يلزم التفاوت باعتبار اختلاف زاوية
التعديل اذ يكون في ابتداء الدورتين على بعدين مختلفين من الاوج واما ان كان
اوج الشمس متحركا فلا يلزم التفاوت بالوجه المذكور لذلك لان حركة الاوج
وحركة النوابت متساويتان فان الشمس وان تنقل بتقدير حركة النوابت
زائدا على الدورة لكن الاوج قد انتقل بهذه القدر من الوضع الاول فلم
تتفاوت زاوية التعديل فالوجه ان يقال لا يصلح العود الى النوابت لان تلك
لا تعد على هذا التقدير لا يبقى النقط الاربع المذكورة مساوي الفصول الاربعة فيتغير
طبائع الفصول مع ان طبائعها كالاخفي على النبات والحيوان فضلا عن الانسان
وايضا فلا يكون ذلك اولى من العود الى المحيط بمعنى اذا اعتبر العود الى واحد

من الثوابت وجعل زمان السنة مقدارا زمان حركتي الشمس وذلك الكواكب
فيمكن ان يعتبر العود الى واحد من المتحيرة واذا اعتبر العود الى المتحيرة يكون ازمنة
السنين مختلفة فان حركة ذلك الكوكب من اجزاء البروج مختلفة اختلافا فاحشا
وسببه ذلك يحصل الرجوع والوقوف وبذلك يرتفع الاختلاف فظهر ان المراد
من العود الى المتحيرة العود الى واحد منها لا الى جميعها على ما توهمه لا وجه له
لكن يرد عليه ان اعتبار الثوابت وان كان مستلزما لاختلاف ازمنة السنين
لكن الاختلاف في الحاصل باعتبار المتحيرة اكثر فلا يكون اعتبار الثوابت دون
المتحيرة ترجيحا بلا مرجح قوله فتجاوزها اكثر مما تقدر عليه من المدة يعني تكون بين
رصدي عود بين الى نقطة من السنة الاجتماع مدة طويلة من المدة التي تقدر الرصد
عليها فانه كلما كانت المدة اطول كان استخراج التقاوة اسهل وانجح كما لا يخفى
قوله الى الخلل الواقع في الآلات اما في الصنعة من عدم صحة استدارتها او منتها
واما في نصبها بان لا يكون في سطح معتدل المهاوي واما بتغيرها بسبب تطاول الازمان
وذكر بعضهم انه يحتمل ان يكون الخلل بسبب اميال نقطة الاعتدال وانتقالها ولما
كان هذا امرا فرضيا عند بطليموس لم يتعرض له قوله في الآلات وقع ان يكون تقادم
عليها لعل يكون الضمير الثاني المتقدم فاعل وقد ضبط هو التعليل حاصله
انه لما تعسر تحصيل زمان السنة على ما هو الواقع بسبب عدم اعتداد الثواني
والثوالث واهمالها حتى صار ذلك انه كان الزمان بين الرصدين مستبعدا لاختلاف
بربع يوم قوله الحلقة الخامس المنصوبة باسكندرية في الوادي المعروف بالمربع
الوادي بكسر الراء في الاصل بناء مربع مقدم البيت ثم عدوه الى الارض
ثم اطلق على مقدم البيت ويطلق ايضا على سقفه والمربع المنزل في الربع خاصة
ثم ان الحلقة المذكورة حلقة مجسمة مربعة متوازية السطوح يكون سطح
محدبها مقعرها قطعتين من سطح الاسطوانة مستديرة مجوفة وسطحها
وجنباه ظهرها حلقتين مسطحتين متساويتين وطريق نصبها في البقاع
المائلة ان يعتبر عرض مكان الرصد ويضرب الحلقة مائلة من سطح الافق بحيث
لو اخرج من وسطها على الحلقة عمود على سطح الافق وقع على جنبه نصف النهار ويكون
زاوية تقاطع سطح الحلقة مع سطح الافق بقدر تمام عرض البلد ويكون مسدودة نصفها

على الافق في جهة الجنوب فحينئذ يكون سطح وجه الحلقة في سطح دائرة
معدل النهار فاذا اظل النصف الاعلى تمام نصف الحلقة الباطنة تستدل
على ان الشمس في سطح معدل النهار وذلك لان شعاع الشمس اعني الذي وسط
الاشعة على استقامة مركز العالم فيكون في سطح معدل النهار الذي مركزه مركز العالم
وقد يقال ان الشمس لما كانت اعظم من عرض الحلقة كان ظل النصف الاسفل
من الحلقة مخروطيا فلا يمكن ان يستظل النصف الاسفل من باطن الحلقة
بتمامه فينبغي ان يلاحظ ان الظل الواقع باطن النصف الاسفل فساوى
الضيا ان على ما يليه فهو ظل الاستواء فاذا ابتداء احدى جانبي الاسفل بالاضاء
وهو الجانب الذي الجهة الشمس عن المعدل قبل وقت الاعتدال تستدل
على ان اليوم الاعتدال قوله من العدد الثالث من ادوار بطليموس هو الذي الاسكندرية
على زعم بعضهم وقال ابو الريحان هو آخر الاسكندرية لا اول والاستبداء انما
وقع بسبب كونها سبعين وكان مبدأ ادوار مقدما على مات الاسكندر
بسبب سنين بدليل قول بطليموس فيما بعد بان رصد ارسطرخس كان سنة
سنة خمسين من الدور الاول بنفلقس وهي سنة اربع واربعين بعد
مات الاسكندر فيكون بعد مضي ابتداء ثلثين سنة من تاريخ خيبر
وكل دور من ادوار ست وسبعون سنة وذلك ما ذكر بطليموس
الواقعين الاربعين كانا في سنة اثنتين وثلثين من الدور الثالث وهي سنة
مائة وثلثة وسبعين من مات اسكندر فاذا انقضت اثنين وثلثين
سنة اخذ في الباقي اعني سنة اربعين من الدور وعلى مات الاسكندر حصل
مائة واثنان وخمسون وهي مقدار دورين ونصف فيكون مقدار دورة واحدة
وانه ذكر بطليموس في آخر هذا الفصل ان بين رصدي ارسطرخس مائة
وخمسا واربعين سنة وكان رصده الاول في سنة خمسين من الدور الاول
ورصده الثاني في سنة ثلث واربعين من الدور الثالث فاذا زدنا سبعة على
ما بين الرصدين حصل مائة واثنان وخمسون وهي مقدار دورين ونصف
مقدار دورة واحدة قال الشيرازي الاصل في تركيب هذا العدد ان ايام سنة
عشر سنة قمرية وسبعة اشهر كايام تسع عشر سنة شمسية بالتقريب وسبعة

دورا صغيرا وختمتها ايام الكبس اربعة وثلثة ارباع تضربها في ذلك الدور وفي اربعة
لتصير الدور وجبت لا يكون في ايامه كسر فحصل ستة وسبعون سنة انتهى كلامه
وانما قال بالتقريب لان ايام تسع عشرة سنة قمرية وسبعة اشهر سنة الاب وتسعمائة
وسنة وثلثون يوما وانما عشرة ساعة وثلث ساعة وايام تسع عشرة سنة شمسية
سنة الاب وستمائة وتسع وثلثون يوما وست عشرة ساعة ونصف تقريبا على اي
تطبيق وان تفاوت فيها ثلثة اربع ساعات وبعد ست ساعة فرد وكان يجب
ان يكون وسط النهار وهذا بناء على ان الكسر الذي ايد ربع وثلث سنين يكون ثلثة
ارباع وكان الاستواء عند المغيب في الوصد الاول فينبغي ان يكون الاستواء في
هذا الوصد وسط النهار ليكون التفاوت ثلثة ارباع فرد في نصف ليلة تليها رابع
الواحق وكان يجب ان يكون في غداته اي غداة رابع الواحق لان الكسر الذي ايد
اعني الربع في احدى عشر بعيد يومين وثلثة ارباع ولما كان الاستواء في الوصد المتقدم
في وسط ليلة اول الواحق ينبغي ان يكون في هذا الوصد في غداة رابع الواحق
فوقع التفاوت ربع ثم ان كون زمان الاستواء نصف الليلة انما يعرف بان يكون
احد طرفي سبط مقنطر الحلقة مضيئا في وقت الغروب المتقدم تلك الليلة ويكون الطرف
الآخر في وقت الطلوع مضيئا بعد نصف الليلة والطرف الاول فيستدل بذلك ان الاستواء
قد مضى وسط الليل وقيل يعرف ذلك بارتفاع الاعتدال وهذا لا يتم اذا كان
العرض البلد معلوما كان ارتفاع الاعتدال بمقدار تمام العرض فيحصل غاية ارتفاع الشمس
في نصف النهار المتقدم والمؤخر وينقص الفضل بينهما ويضرب الفضل بين ارتفاع الاعتدال
وغاية ارتفاع النهار المتقدم في اربع وعشرين ساعة ويقسم الحاصل على الفضل بين غاية
الارتفاعين فيخرج ساعات بعد زمان الاستواء على نصف النهار المتقدم وذلك
لان نسبة الفضل بين ارتفاع الاعتدال وغاية ارتفاع النهار المتقدم الى الفضل بين
غاية الارتفاعين كنسبة الزمان الحاصل الى مجموع اليوم بليلة فرد في ستين لتبلة
تليها خامس الواحق الظاهر انه اراد بذلك من المغيب في رابع الواحق وكان
يجب ان يكون في نصف ليلة تليها خامس الواحق لان بين هذا الوصد والوصد
المتقدم ثلث سنين وكان الاستواء في ذلك الوصد في غداة رابع الواحق وبين سنتين
ثلثة ارباع فينبغي ان يكون نصف الليلة المذكورة فرد فوقع الاختلاف في ثلثة

واضح بعدها في الرصد الثاني حيث كان في غداة اول التواحق والقياس يقتضي ان يكون
في نصف ليلة الخامس من التواحق فقد وقع التفاوت ثلثة ارباع وكان ما بين الرصد
الاول والاخير تسع عشرة سنة في القياس ان يكون الارباع وهذه تسع عشرة تقريبا
وليس كذلك بل ستة عشر بتاء هواربعة ايام واذا قسمنا اربعة ايام على تسعة عشرة
سنة كانت حصة كل سنة من الكسر الزائد اثنى عشر دقيقة وثانى ثلثين وهذا لا
يوافق رأى احد من اهل الارصاد في غداة السابع والعشرين ازدادت فيها الاوايل بعد السابع
والعشرين فلا تبقى اضاء الشمس الخلقة من الجانبين على السوية كانت في السادسة
الخامسة وعلى هذا فان حساب الاصول اقتضى ان يكون زمان الاستواء في غداة السابع
والعشرين ومقتضى الرصد ان يكون في السادسة الخامسة منه وهذا اشكال وفي سنة
ثلاث اربعين كان بعد نصف ليلة كان بين الرصد الاول وهذا الرصد احدى وعشرين
سنة وبمقتضى الارباع كان يجب ان يكون زمان الاستواء في هذا الرصد في السادسة
الحادية عشر من ليلة تبلوها المسلمون من حاجز فوقع التقدم باقل من خمس ساعات
بين الرصد الاول والرصد الاخير ثمان عشرة سنة فقياس الارباع يقتضي ان يكون
الاستواء بعد خمس ساعات من الغيب في اول عشر فاما وقت وقع التفاوت بخمس
ساعات تقريبا كما اشار اليه في اول البحث على ان الخلل لا يخلو من الاقتدار
يعني ان الخلل في صنعة الالات وبعضها ليس محتسبا بالاقتدار
درجتين هذا من الميل لا يبلغ دقيقة من خلل في الالة يقع تفاوت ما يحصل على هذا
الخلل اي في الالات مستوائين ايضا فانما اذا وضعنا ابن باطن الحلقة اي عرضها ينقسم
بنصفين الالات وستمائة قسم وانحرفت سطح الحلقة من سطح معدل النهار بجزء واحد
من هذه الاجزاء ينبغي ان يقطع الشمس من البروج ابتداء من الاعتدال
ربع جزء حتى يظل الحلقة سطح مقعرها لان هذا الجزء عشرة جزء من محيط دائرة
مقسومة مبدأ ثمانية وستين جزءا فلا يستقيم جدول الميل على ان عشر جزء
من الميل اي ست دقائق في احوال الاعتدال الحقيقة ربع جزء من دائرة البروج
فيمكن ان كون التفاوت من الارصاد المذكورة بهذا كون الاجل ذلك وليس المراد
ان باطن الحلقة ينقسم بهذه الاجزاء على ما يفهم من كلام الشارح فانه غير واقع اذ لا يحتاج
الى التعيين الاجل هذا الخلل اصلا وانت خبير بان صحة ما ذكره مطلبين من سعة ان تفاوت

الاطلال على سنة تفاوت الارتفاعات المبنى على تفاوت الميل وليس كذلك
لكن لما كان الاختلاف بين التفاوتين في السنة ليس بما نحن فيه حكم بذلك ثم الظل
في الآلة نفسها بان لا يكون محيط الاستدارة الا يكون فوق اعلاها كما نحن اسفلها
او لا يكون سطح الحلقة المسطحة مستويا وغير ذلك في بعضها بان لا يكون في سطح
معدل النهار او لا يكون بحيث يقوم سطح النهار عليها على زوايا قائمة فلذلك شرط
بعضهم ان تركب تلك الحلقة في حلقة اخرى تسمى حلقة نصف النهار وتقسم باربعة
اقسام متساوية بخطين يمران بمركزها ويقسم كل قسم بقسمين ويوخذ من طرف احد الخطين
مقدار عرض البلد ويفرض منا من عند ذلك توجها بقدر عرض حلقة الاصل وكذا
في مقابلة وتركب الحلقة في العرضين ثم يجعل الحلقة الثانية في سطح نصف النهار
بحيث يكون طرف الخط الذي اخذ منه قدر عرض البلد محاذيا لسمت الرأس وذلك
بان يكون ذلك الخط عموديا على سطح الافق وح يكون سطح الحلقة الاولى في سطح معدل النهار
ولا يزول وضعها وقد بقي الاختلاف بين الارصاد المذكورة ويمكن ان يكون بسبب
الاميال والاهواء على ما زعم بعض الحكماء وفيه نظر لان الاختلاف لا يتأتى المذكور
ليس على نظام حتى يمكن اسناده اليها وله المنصوص عند ذاتي السبب هو في الاصل
ايضا يكون السبب وههنا انهم لموضع رصد بطليموس كان الربع اسم لموضع رصد
ابرخس وكذا هم الحكيم عز الدين العراقي في رسالة صنعت الالات الرصدية مشعر
بان الربع المذكور كليا اسم موضع واحد فلا تكون اضلاعه سطوح مقعرة بما في
استوائه بحيث لا مرقين مقنين من تكرير تقسيم اضلاعه سطح مقعر كل منها على السواء
في يوم استوائه واحد قريب من ذلك بسبب خروج سطوحها عن سطح معدل النهار
لاجل قدم بعضها وكان تلك الحالة في اعظمها اظهر لان تقلبها كان انقلابا تاما واخراجها
اكثر والاظهر في المسارة ان يقال تكرر استعمال سطوح مقعراتها واختلفت في
وجه تكرر الاضلاع فقيل ان التكرر ليس بالنسبة الى حلقة واحدة بل الى الجميع
وذلك بان زالت انقلابات عن سطح معدل النهار فتقع اضلاعها بما يقابل الاستواء
واما بعده ولم يزل الباقيات عليه فبقي زمان الاستواء وهذا الخلاف ظاهر كلام
بطليموس حيث قال سطوح مقعراتها فان المتبادر ان هذه الحالة وقعت للجميع
وقال المشرقي الفاضل ان مركز الحلقة بمنزلة مركز العالم فاذا خرج سطح الحلقة

من سطح الفلك الاعلى حدثت غطيته تقاطع معدل النهار في نقطتين لكن تقاطع البروج
يختلفان لسبب حركة المعدل فيحتمل ان يكون التقاطع بينهما بين سنتين البروج
متقدمة على الاعتدال بقليل فاذا انتقل تلك التقاطع الى الاعتدال فاذا وصلت
الشمس الى الاعتدال وقع اضاءة السطوح مرة اخرى بعد الحدوث كلامه واقول
يحتمل ان يكون سطح الحلقة في سطح معدل النهار ومع ذلك تكون الاضاءة بسبب
اختلاف المنظر بان يكون زمان الاستواء الرصدي قليلا في النصف النهار فيقع الاضاءة
ح لان اختلاف المنظر هنالك في غاية القلة ثم اذا جاوزت الشمس الاعتدال
وبعدت عن نصف النهار زاد اختلاف منظرها فامكن ان يرى على نفس المعدل
بسبب اختلاف المنظر فيكون الاضاءة لكن نجد منه ان اختلاف منظر الشمس
قليل جدا فمن المستبعد ان يعين الفائدة في ان يعين بحسب اختلاف المنظر حيث
يعرض هذه الحالة وذكر كتبه ذكر انه وجد الاختلاف بين الرصود بقياس كسوف
القمر يعني انه وجد الاختلاف بين ازمنة السنين المرصودة بقياس كسوفات
القمر بين ازمنة السنين المتوسطة اي المرصودة باحد الاستوانيين وباحد
الانقلابين وهي ثلاثمائة وخمسة وستون يوما وزيادة وهي اقل من ربع يوما لا يبلغ
قدره ثلثة الارباع في مدة تسع عشرة سنة كانه كون قبل في ارصاد الخزانة
نظن ان الشمس اختلافا اخر وذلك لاجل بعض ما ذكر في ذلك الكتاب
حسونات وقت بقرب السماك فاستخرج تقويم الشمس في تلك السنة وعلم صنعة
موضع القمر في الدرجة المقابلة له ثم علم من ذلك موضع السماك فاخذ عرض
موضع الثابت من تقويم الشمس وجد كتبه من الكواكب الثابتة هذا خلاصة كلام البيرني
وعلى هذا لا حاجة الى ذكر الاختلاف بين موضعي السماك الا ان في هذا دليل
آخر على ان للشمس اختلافا آخر وقيل معناه ان اوجس استخراج تقويم الشمس
في وقت الخسوف بسبب الارباع واقتضى ذلك ان يكون السماك في موضع المذكور وتقتضي
ذلك تفاوتا بين حساب الارباع وبين هذا الرصد بيوم وربع يوم اذا الشمس
تقطع جزءا وربعا في يوم وربع يوم تقريبا وذلك دل بان مقتضى حساب الارباع
ان يكون ازيد من مقتضى هذا الرصد بجزء وربع وقد عرفت ان التفاوت
بين الحساب الارباع وما تقتضيه الارصاد الخونية في مثل هذه المادة

اعني احدى عشرة سنة سبعة ايام وهو ما بين الرصد الثالث والرابع منها
فيكون مقتضى الرصد الحزيقي انقص من مقتضى حساب الارباع بسبعة ايام
فيكون التفاوت بين مدة الرصد وبين مقتضيه الحزيقيات ثلثة ارباع
فلا يكون بين كلام ابي خس حيث تناقضا فهم من اول كلامه ان التفاوت
لا يجاوز ثلثة ارباع وآخر كلامه يدل على ان التفاوت يوم وربع وان التفاوت
بثلاثة ارباع يستلزم ان يكون للشمس اختلاف آخر لحقيقي ان يكون مراده
ان ابي خس ذكر انه وجد الاختلاف بين ازمنة السنين معدولة بقياس سنوات
القمر وبين ازمنة السنين [illegible] بسطة بثلاثة ارباع فاعترض عليه بطليموس
بوجهين احدهما ان ابي خس بنى ذكر انه وجد التفاوت بين ازمنة السنين
المعدولة بقياس سنوات وقت تقرب السماك الاعزل وبين ما يقتضيه
حساب الارباع بيوم وربع يوم وهذا مناقض لكلامه الاول فقد ابطل كلامه
بنقيض ما ذكره وجوابه ما هذا تفاوتا بينهما ان معرفة زمان السنة من الثوابت
مما يفتقر الى المدة وكما بين قوله نسبها الى الشمس وتوهم ان لها اختلاف آخر
كما سيجيء وذلك لان الثوابت تتحرك في هذه المدة اعني احدى عشرة سنة
على رأي بطليموس مقدار من عشر جزء تقريبا فيبقى جزء واحد وثلثة اخماس
ربع جزء [illegible] ذلك على احد عشر فيخرج عشر جزء تقريبا والشمس تتحرك
هذا القدر في ساعتين ونصف تقريبا فينبغي ان يكون للشمس اختلاف آخر
بحسبه فيتفق زمان السنة ساعتين ونصف تقريبا فيصح ما ذكره وايضا
ان معنى تقدم السماك على الاعتدال بستة اجزاء ونصف وخمسة اجزاء وربع
ان الشمس اذا فارقت عن مقابلة السماك تصل الى اعتدال الربيع بعد مضي
ستة ايام ونصف او بعد مضي خمسة ايام وربع وانما حملنا على ذلك
لان الاعتدال الحزيقي ثابت فلا يتقبل اختلافا والشمس بحسب تصيرها الى الاعتدال
الحزيقي اقرب الى السماك ولكن يصح ان يجيء الاقبال كلاما ويقال ان الاعتدال
الحزيقي ما انتقلت مدبرة هذا القدر فيكون اصاب السماك اقرب الى الاعتدال قوله
فان يحصل بعد السماك عند الاعتدال يعني ان معرفة بعد السماك من الاعتدال
متوقف على معرفة بعد القمر عنه في المنازل وهو متوقف على معرفة بعد الشمس عنه

لو عرف مقدار زمان السنة من الثوابت ومواضعها لزم المدة ودرنجيه
ان وصول الشمس الى المقابلة لو كان معلوما بالحساب كان موقوفا على معرفة
زمان السنة لم لا يجوز ان يكون وصوله الى المقابلة معلوما بالرصد بالآلة ذات
الحلق قوله وانه لم يجد في قياساته للاستوائين عطف على قوله ان
موضع الثوابت اي نقل ابو حنش انه لم يجد في قياساته للاستوائين الوسطيين
في ثامن السنتين اعني سنة اثنتين وثمانين وسنة ثلث وثلاثين
اختلافا الا بيومين وثلثة ارباع يوم وكانه اخذ الاول بمقتضى الحساب
والثاني بمقتضى الرصد ولو اخذ كلا منهما بحسب الرصد كان التفاوت بين
ونصف يوم ولا شك ان تفاوت الارباع في احدى عشرة سنة ايضا يوم
وثلثة ارباع واذا لم يجد التفاوت من هذا الوجه لم يكن له الحكم من هذه
الجهة ان للشمس اختلافا فالحكم بان للشمس اختلافا آخر مبني
على الاستدلال بالثوابت فيكون دورا وقد ذكر انه ان استعمال قريب من الاعتدال
الخريفي وقد وجد بين الرصدين الطرفيين احدهما في سنة اثنتين وثلثين
والآخر في ست وثلثين التفاوت ثلاثة ارباع وكان بحسب ان يكون
بيوم فيحتمل ان لا يكون في الربعيات تفاوت ويكون التفاوت في الطرفيات
لعدم تحقق البعدين مركز صفحة القمر ومركز الكوكب وذلك لانه لا يتحقق بين شيء
بينهما اكثر كانت المساهلة في قياس بعد من الاستواء الى قياس بعد آخر منه اكثر الا
اذا كان على امتداد مرئي واحد اعني كل كان القمر الى الآن اقرب يرى بسبب الشرا
اختلافا في المنظر اقرب الى الاعتدال ان كان بعيدا عليه في جانب المغرب او الشرق
وحين موضع القمر يستدل على بعد الكوكب عن الاعتدال فلذلك يصير سببا لان يحكم
بان الكوكب اقرب الى الاعتدال اي وسط زمان الخسوفات غير مدرك بالتحقيق و
لم يكن موضع الشمس ولا موضع مقابلته اعني موضع القمر مدركا بالتحقيق فلا
يتحقق مقدار حركة الشمس من وسط الخريف الى الاعتدال فلا مخلص الذي
وجده ابو حنش كان الاولى ان ينسب الى هفوة الاصحاب فانه اراد ان لا يترك
شيئا يمكن اعتباره يعني انه لما كان في طلبه ان يحقق الامور المتشابهة لطالب
القلم على ما هو المطابق للواقع اراد ان لا يترك شيئا من الامور التي وجد فيها

الرصد

بالرصد والكتاب مخالفا لما اعتقده بطلميوس الذين من بعده فيما لم يطلعوا على
متن المجسطي هو عليه كما سيجيء في هذا الكتاب من بعض الاشياء التي ظهر بطلميوس
وقد خفي على جمهوره على ان التفاوت جزء يقتضي التفاوت لساعتين تقريبا وذلك
لان حركة وسط القمر ثلث عشرة درجة في يوم تقريبا وحركة دائرة الشمس
فيه درجة واحدة والتفاوت المستمر بين القمر اثنا عشر درجة القمر يجزئ
الدرجة الواحدة لحركة القمر في ساعتين فيكون الاصل الذي عليه زمان كسنة
الشمس خطاء كان ينبغي ان يقع تفاوت محسوس في زمان الخسوف بين المرصود
والمحسوب وانما قال تقريبا لان التفاوت جزء باعتبار الحركة التقويمية وقد يقتضي التفاوت
باكثر من ساعتين وقد يقتضيه باقل مما نورد فقد بان ان زمان الشمس وذلك
لما مر في الاصل الرابعة ان زمان الاستواء في سنة اثنين في ثلاثين كان
في الساعة الحادية والعشرين من شهر رمضان في سنة خمسين من الغيب
بخمس ساعات لبطلميوس وصدر سنة اثنتين وثلثين فلما انقضى خمسين ساعات في
ثاني صفر سنة الم ان الكسر الزائد اقل من اربع فرد وكلما كان الزمان اطول
كان في الحقيقة اقرب اه وقد يقع اختلال في الرصد باعتبار قصور الآلة او صبا
فاذا وقع رصدان بينهما زمان جمع الحلقات والافقان فيه فيقسم الجميع على ذلك الزمان
ليحصل لكل جزء من ذلك الزمان من الحلقة وكلما كان الزمان اطول كان حصة
الجزء منه من الحلقة اقل وقد تقرر ان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة الخارج
الى الواحد فالمقسوم اقرب واحد ونسبة الى المقسوم عليه الاصغر اعظم من نسبته
الى المقسوم عليه الاعظم بالثامن من حاصل الاصول فنسبته خارج القسمة
الى الواحد في الاول اعلى فيما اذا كان زمان بين الرصدين اقل اعظم من نسبته
في الثاني فالعاشر من تلك المقالة يكون خارج القسمة في الاول اعظم منه في الثاني
مثلا اذا كانت التفاوت في الرصد الاول ساعة وفي الثاني ساعتين وزمان بين الرصدين
مائة سنة كان الخارج من قسمة ثلاث ساعات على المائة اعني حصة سنة واحدة
دقيقة واربع اخماس دقيقة واذا كان زمان بين هاتين سنة كان الخارج
سنة اعتبارا دقيقة وعلى هذا القياس جميع الدورات الدورية كالحلق في ضبط
مقادير ساعات السيارة وغيرها ولما كان عمر الانسان الواحد لا يحقق الرصد

بسيط مدة تردد بلدة فلا بد ان يستغنى من ذلك برصد من تقدمه كما فعله
بطليموس في مواضع من هذا الكتاب قوله والطلع في تصحيح يعني ان الطلع في ان يحقق
مقدار تقدمات الربع وخمس في سنين كثيرة ولو كانت اجتماعات ما بين الصعدين
اذا كانت جميع الدهر بعيدة عن الحق او هو غير ممكن وكذا كل ما يعرف بالرصد بين
عن هذا القبيل فان تصحيحه على وجه محقق لا تقريب فيه مما لا سبيل بشر اليه
قوله ولما حاولنا ذلك اي اصلح مقدار الاجتماعات من الربع على وجه يكون اقرب الى التحقيق
قوله لكن لما كانت الانقلابات عسرة الامتحان وذلك لان حركة الميل هنا
غاية القلة ولا يظهر التفاوت في الآلة في زمان يسير وذلك لان حصة جزء
على الانقلابات من الميل درج دقيقة فلو ساعة واحدة تتحرك في الميل سبعا
وثلثين ثانية تقريبا بمجاوزة الاعتدالين فان حركة الميل هنا اسرع لان
حصة جزء واحد من الاعتدال من الميل الذي مس بجزء فلو ساعة واحدة
تتحرك في الميل دقيقة واحدة تقريبا فيكون الوقوف على الوصول اليه على سبيل
التحقيق امكن وسهل في وجه غير الامتحان بالحلقة فانه مقام بحيث مركزها مركز
الارض وسمت كل من الانقلابين صغيرة نصب الحلقة على وجه يكون في
سطح مداره الانقلابين الخلو من صعوبة وفيه خفة وذلك لان الحلقة منصوبة
على وجه يكون بعد اعلاه عن محاذاة سمت الرأس اكثر من بعد مداره الانقلابين
من سمت الرأس فاذا وصل الشمس الى نصف النهار واضاء مقعر الحلقة من الجانبين
على السوية كان سطح الحلقة في سطح دائرة البروج ويكون الزمان زمان الانقلاب
من تفاوت ضيائي طرفي الحلقة في نصف النهار المتقدم والمتأخر وهذا احد
وجوه حصول الامتحان كالحلقي فلذلك نقل الى الارصاد كالاستواء ثابت اول من
الرصديات لان الهواء فيها ادنى واصفى ولا من فيه من الشعب السيارة اكثر وما قيل
ان الشمس فيها اسرع حركة لكونها اقرب من الارض فيه باطل لان فضل ما بين
تعديل الشمس اول الميزان على هذا وتعديلها في اول الحمل اخس فايق على اي بطليموس
فيكون التفاوت بين الحركتين قريبا من خمسة حقيقة وهذا لقدر لا يجوز في
هذا العمل كالاحلقي قوله الواقعتين في سنة اثنين ثلاثين من العدد المذكور
اي العدد الثالث من ادوار فليس احدها خريفي وهو الواقع في نصف السنة

فان وصل الشمس الى نصف النهار
وكان ضياء طرف مقعر الحلقة
الذي في جانب الشمس اكثر
ثم يميل اعتدالي الانقلابين

يتلوها رابع الهواجع وثانيها ارسجي وهو واقع في غداة السابع والعشرين من شهر ماخر
فبطليموس بانى هذين الرصدين رصد رصدين آخرين احدهما خرقي والآخر ارسجي
فوجد الخرقي بعد غروب ساعة زائدة نقطة الخوالاة يعني ان يكون بعد ساعة وخمس
ساعة لمقع قوله فيما بعد وجزء من عشرين جزءا انتهى فكان الخرقي ابرخس في
نصف ليلة تتلوها رابع الهواجع وبطليموس بعد ساعة وسدس ساعة من طلوع
الشمس من اليوم التاسع من شهر آذر فيكون التفاوت بينهما بعد حذف الاعداد
اعني ٣٦٥ يوما وسجين ويوم وجزءا من عشرين جزءا من يوم كان انقضاء
من السنين ٢٨٥ سنة وربعا احد وسبعون يوما وربع فلو كان الكسر الزائد
ربعا تاما لكان التفاوت بعد حذف الاعداد ذلك فالتفاوت بينه وبين ما بعد
بالرصد يوم واحد الا اجزاء من عشرين وارسجي لابرخس كان في غداة
السابع والعشرين من ماخير بحساب الاصول وارسجي لبطليموس كان بعد
نحو ساعتين من نصف الليل السابع من شهر ماخر والتفاوت بينهما اعني سجين يوما
وربعا وجزء من عشرين من يوم فعلى قياس ما يكون التفاوت بين الرصدين
وبين ما يقتضيه حساب الارباع يوما واحدا الا اجزاء من عشرين وسنة ذلك
الاعني ما بين الرصدين اعني ٢٨٥ سنة كسنة واحدة الى ثلاثمائة وخمسة وثمانين
اذا ضربنا سنة عشرين في ثلاثمائة وضربنا السنين المذكورة في عشرين حصل
٥٧٠٠ والسنة تسعة وعشرين الى هذا العدد الحاصل بسنة الى
الى ثلاثمائة فاذا ضربنا تسعة عشر في ثلاثمائة حصل ٥٧٠٠ وهي بعينه الحاصل
من ضرب السنة المذكورة في عشرين فاذا اعتبرنا ذلك الجزء بدقائق الساعات
فقسمنا الدقيقة وعشرين بعد واسامات اليه تام طبيعة على ثلاثمائة خرج
اربع دقائق واربعة اخماس دقيقة وهي الكسر الناقص من الربع في كل سنة
قال الشيرازي رصد الخرقي من رصدي ابرخس كان بعد ارسجي سنة والخرقي من رصدي
بطليموس كان قبل ارسجي كما يظهر بالتأمل في تواريخ الارصاد الاربعة ولو استعمل الكسر
الذي بعد ارسجي لكان زمان ما بين الخرقيين مساويا لزمان ما بين الارسجيين وليس كذلك
فان زمان ما بين الارسجيين ٢٨٥ وزمان ما بين الخرقيين ٢٨٣ ولا شك ان الخارج
من قسمة يوم الاخراء من عشرين على الاول اقل من قسمته على الثاني فكون التفاوت

لما كان في غاية القلة لم يلتفت اليه واحد الزمان متساويين قوله ومنه الى سنة
المذكورة اي من ارصد الذي وقع في عهد ارسطرخس سنة ٣٠٢ من وفاة الاسكندر
الى سنتنا التي رصدنا فيها وهي سنة ١٠٦٣ من وفات الاسكندر كان ٧٦١ زيادة على
ما بين رصد فاطن والطيون وبين رصد ارسطرخس اعني ١٥٢ على ثلث
بلغ ٥٠٧ فهذا من الايام بعد حذف ٣٦٥ يوما عن كل سنة اخرى مائة واربعون يوما
ونصف وثلث يوم بالتقريب فان ضعيف فاطن كان في اول اليوم الحادي عشر
من الشهر من شهور فاطن وضعيف بطليموس في نصف ليلة تلوها اليوم
الثاني عشر من شهر ساسوري وفيها من الايام بعد حذف كل دور اذ قد تم ان جميع
السنين المجموعة مائة واثنان واربعون ثلاث ادوار وهي الايام التي بحساب
الادوار والتفاوت بينهما يومان الا نصف وسدس يوم اعني جزءا من اثنا عشر
جزءا من اليوم فان زدنا نصف سدس يوم وهو ربع سدس يوم عليها انصار اثنين
وثلاثين فاذا في سدس المدة المذكورة وهو ثلثة وعشرون تقريبا على المدة المذكورة
حصلت ٥٢٣ ضعيفة وبين الا نصف سدس الى ٥٢٣ كنسبة اثنين الى ٤٤٩ وهو
قريب من ستمائة ولهذا قال قريب من نسبة الاثنين الى الستمائة واما ما وقع
في الشرح من قوله زدنا نصف سدس المدة المذكورة عليها فمن الناسخين
وكان في الاصل زدنا نصف خمس سدس المدة المذكورة عليها فتأمل قوله
التفاوت بينهما يوم وذلك في ١٣٥ سنة اذا قسمنا نصف يوم هو اثنا عشر
ساعة على عدد السنين المذكورة خرج ربع ساعة واذا قسمنا ما بقي وهو ثلثين
على عدد ساعات اليوم ثلثة على خارج القسمة المذكورة خرج ٢٩٥ فالكسر الناقص
من اليوم في كل سنة على هذا التقدير جزءا من ٢٩٥ وبتقريب ما ذكره بطليموس
قوله حتى يكون النقصان في المائة سنة من راي فاطن خمسة ايام لما كان الخطا
الزائد على اربع في راي فاطن جزء من سنة وسبعين في نصف من يوم فاذا
اخذ اليوم ستين دقيقة كان ذلك الجزء بسيطا واربعين ثانية وهو الفارج
من قسمة ستين على سنة وسبعين ونصف فاذا اضرب ذلك في المائة يحصل
جزء وهو بعد ايام الا نصف سدس فاخذه بطليموس اربعة ايام تقريبا
فعلى راي فاطن يكون في المائة سنة اربع ايام زائدة على التقريب حساب الاوباع

على رأي ابرخس يكون في تلك المدة يوم واحد ناقصا من مقتضى حساب الارباع
فيكون في ثمانية سنة على مقتضى ابرخس خمسة ايام ناقصة مما يقتضيه رأي
بطلميوس وان مقتضى رأي ابرخس في المدة المذكورة يكون ناقصا لكن مقتضى رأي
بطلميوس يوم واحد فيه ثم ذكر انه بين ذلك في كتابه في زمان السنة يعني ذكر ابرخس
انه نفسه بين مقدار هذا التفاوت في كتابه في زمان السنة اصابت
السنة اثنا عشرة ثمانية هذا على تقدير ان اليوم بليلة سبعون دقيقة ويكون
زمان السنة ستة عشر يوما ويد دقيقة مح ثانية هذا الذي ذكر ثانية واثواني ايضا
على تقدير ان اليوم بليلة يكون ستين دقيقة واذا اخذ اليوم بليلة اربعا وعشرين
ساعة فنسبتها الى ستين كنسبة الساعات الزائدة الى تلك الدقائق والثواني
فاذا ضربنا كله في مح خرج ونه ست يكون الكسر الزائد خمس ساعات
وخمس وخمسين دقيقة اثنا عشرة ثانية وهو ناقص من اربع بابيع دقائق واربعة
اخماس دقيقة واما ارصاد السلف الحنفية المعتبرة فقط البروج فيكون
مختلفة ذلك لانا اذا فرضنا الشمس في الاعتدال الربيعي كانت على بعد معين
من الاوج ثم اذا سارت وعادت الى الاعتدال لم يكن بعدها عن الاوج كما كان
في الاول بسبب تحرك الاوج ذلك يكون تقديرها حينئذ مثل تقديرها في الاول
فيحدث عودها الى الاعتدال لا يتم دورتها وانما يتم دورتها اذا صارت بين
الاعتدال الربيعي ثم اذا من الخارج يكون حصة ذلك القوس من المنطقة مثل القوس
التي قطعها الاوج وهذه القوس في كل سنة تختلف بسبب البعد عن الاوج المستلزم
لاختلاف زاوية الميل لكن هذا الاختلاف قليل جدا فاذا الاوج في سنة
لا يبلغ الى دقيقة سبعين من الارصاد فالاختلاف الحاصل بسبب هذا
في غاية القلة واما اذا لم يكن الاوج متحركا كما هو رأي بطلميوس فلا يلزم هذا
الاختلاف واذا اعتبر العود الى الثوابت وفرضت الاوج متحركا تقدير حركتها
كانت ازمنة السنين ايضا متفاوتة فعند ارتحرك الثوابت تحرك اوج
الشمس فيكون حركة الشمس عن الاوج في الوضعين واحدا وقد مر اشارة الى ذلك
فيما تقدم وههنا اختلاف آخر لم يذكروه وهو انه اذا وصلت الشمس الى مبدأ
الدورة عند الطلوع مثلا كان بها اختلاف منظر في الغاية ثم اذا عادت في السنة الاخرى

الى مبدإ المدة وكانت في بعضها انهار وكون اختلاف منظرها
اقل من الاول كما سيجي حقيقة ذلك فيختلف مقدار السنة قال قوله فانها انما
يجب ان يحصل الاوساط اي الحركات المستوية الحسابية يجب ان يحصل اولا اي قبل
معرفة الاختلافات ولا نعرف ذلك لان السنة مقدمة عليها وانما وجب تقدم معرفة
الحركات المستوية لان الافلاك بسائط وما يصدر عن البسائط يكون على نهج واحد
فالواجب على صاحب الهيئة ان يبين اولا كيف تتشابه تلك الحركات وكيفية ذلك
اولا ثم يبين السبب في رؤية تلك الحركات المتشابهة مختلفة قوله بحسب
اختلافهما اي اختلاف الحركة المستوية مع اختلافات [illegible] [illegible] ثم يسعى
في وضع الجداول لحركة الشمس الوسطى ثم يذكر في عنوان بيان تحصيل الحركة
الوسطى مع اشتمال الفصل [illegible] لان وضع الجداول [illegible] وضع الجداول
هنا بدل من تحصيلها [illegible] قوله اذا قسمنا المدة واعلم ان السنة مقدار حركة الشمس
دورة اي ثلثماية وستين درجة الى ايام السنة وقسمنا كسورها اعني [illegible]
السنة مقدار حركتها في يوم [illegible] الى يوم واحد [illegible] الاوسط [illegible] اذا [illegible]
مقدار حركة المدة في [illegible] واحد ولا شك [illegible] وقسمناه على ايام السنة وكسورها خرج
مقدار حركة يوم واحد [illegible] على ايام السنة وكسورها خرج مقدار حركة
الشمس ليوم وليلة [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
واقتصر على السادسة واما [illegible] مقدار الحركة اليومية الى اربعة وعشرين
حصة ساعة واحدة من الحركة [illegible] [illegible] [illegible] حركة يوم
على اربعة وعشرين خرج مقدار حركة ساعة واحدة ولما وجه تحصيل مقدار حركة
الشمس للمدة وحركة السنة الواحدة وحركة السنين المجموعة واما طريق
تحصيل اصل [illegible] الشمس [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]
وضعه في حاشية جدول المجموعة [illegible] [illegible] من جهة المعادلة قوله
[illegible] التفاضل قد وضع جدول المجموعة [illegible] ثمانية عشر ثمانية عشر الى سنة ثلثماية
وعشرة في حاشية واربعين سطرا وقد وضع كل ثلثة الاسطر في جدول عرض فيكون خمسة
عشر جدولا عرضيا ولا يوجد في بعض النسخ جدول [illegible] الجدول الخمسة
عشر [illegible] ثمانية اسطر لمقدار حركات اوتاد السنين [illegible] من

بعض

بعض المناسبين وان اجعل التفاضل ثمانية عشر ليكون جدول المبسوط جامع الساعات
خمسة عشر جدولا في كل سنة ثلثة اسطر كما ان جدول المجرة مجموع جداول السنود
والايام كذلك وهذا اسهل في تناول الاول انه جعل في جدول السنة والساعات
الجدول المرسوم الذي كتب فيه لفظ الساعات من جملة الجداول الخمسة عشر فلا بد
من تولد الثاني جدول المبسوطة من جدول الساعات وكذلك الكلام في الجدول الذي
كتب فيه لفظ الايام وفي جدول السنود والايام تولد ثانيها المبسوطة والساعات
لم يجمع لك ثانيها واجزائها جدولا مع انه قد لا يحتاج الى معرفة حصة من الحركات
لان هذا يعرفه من جدول الساعات فانه اذا اخذ من جدول الساعات ما يناسب الساعة
الواحد وتحول منها بمرتبة حصل حصة دقيقة واحدة وان حصل منها بمرتبتين حصل
حصة ثانية واحدة وعلى هذا وذلك لان كلا من الساعات والدقائق والثواني
وغيرها تنقسم بستين فنسبة ساعة واحدة مثلا الى ما يناسبها من الحركات كنسبة
اجزاء الساعات الى ما يجعلها من الحركات فاذا جعل الساعة وتهيئة مثلا حاصلا لما يناسبها
من الدقائق والثواني والثالث وعلى هذا القياس الفصل الثالث في الاصول التي يوضع
لحركة المستدير وتسوية هذه الاصول على الوجه الذي ذكره محققو الحركات ان من
ذلك لان الحركة الخارج المركز في الكوكب الاخرى ليست متشابهة حول مركز عالم وتارة
متحركة من الجهة الخارجة عن المركز لكن هذه الاصول مما ينفع جدا في بيان حركات
تلك الكواكب اعني حركات اختيارات الى المشرق والى المغرب وبالحرى الى الغرب
حركاتها العرضية وقيل لقيل ان يراد بها حركات الوجوه وفيه تسمح فان عند المركز
انما تقيل عند مراكزها اذ كما ان حركات حوالي المختبرة متشابهة عند مراكز معدلات
المسير وحركة حامل القمر عند مركز العالم كما يجيء وان الاختلاف الظاهر في الكوكب
من اوضاع اذ كما في الاكوار الذي تحرك عليها اي وبالاذلال الاطوار الجزئية والاكر
الاذلال الكلية او الاذلال الاطوار المتناظرة وبالاكر الاذلال المحيطة فعلى الاول يكون
الموصول صفة لذكر والضمير للسيارات وقيل ان يراد بالاكر مجموع كرات العالم بالجملة
اختلاف المشاهد لكل كوكب بحسب وضع اذ كما في كرات العالم بان يقع
مراكزها على مركز تلك الكرات اعني مركز العالم ويكون الموصول اعني صفة لذكر والضمير
للسيارات ثم هذه الاختلافات انما يوجد في السرعة والبطء والاستقامة والرجوع والقرب

من مركز العالم والبعد عنه او الصغر والكبر بحسب الزاوية وما وقع الشرح في هذا
المقام من ان تصاعد الكواكب في الزوية مستلزم لبطء حركتها وتناظرها مستلزم
لسرعتها محض من بين الفرقان الامر فيه والعكس وايضا التناظر في السرعة مستلزم
لبطوءها في دوائر الاحصاء والاستقامة والتناظر في الغاية فيها مستلزم للرجوع فانها
ابدية الحركة يدل على انها مستلزمها ملتصقة لا بد لها من انقطاع ومن رجوع
اذ الاجزاء متناهية عند الرجوع فلا يكون الحركة ابدية
فلا يدل ذلك على ابديتها وتتابعها بل الدال عليه هو ساطة تلك الاجرام كما تقرر
في موضعه وما قيل ان دوام الحركة يستند في استوائها يكون على مرور الزمان اتحد واستلم
لحرة دعوى لا دليل عليها انه على اصلين اولين بسيطين الذات الذي لا يكون حركة
مركز العالم ان كان محيط الفرض يسمى خارج المركز والا منتهى تدويره الخارج المركز
لا بد له من ذات اخرى يكون هو في نفسه والتدوير لا بد له من حامل فاولته هذين
الاصلين وساطتها انما هما بالنسبة الى الاصل المركب من الاصلين بان يكون ذلك
حامل التدوير كما في القمر والمتحير فهي اصل التدوير واذا كان الحامل موافق المركز كان
بسيطا اولا لان الحركة المستوية على الاول مركزها مركز العالم وكذلك كان الحامل
الثوابت وليس لهذه المقدمة دخل في المفهوم ولكن ان يكون دليلا على ان
نظامها يحتاج الى تركيب في الحركة من حركتين لا يكون مركزها مركز العالم
اذ لو كان مركزها جميعا مركز العالم لا يرى مختلفة بعد نقطة د على القطر بعينها
هذه النقطة مركز العالم اذ لا يكون لا تعدد نصف قطر الارض محسوسا بالنسبة الى
الشمس جعلها مركز العالم فصل قوس اب متساويتين فله وجهان
[illegible] وتر اب ويخرج من نقطة د وتر د ح مساويا لوتر اب بالشكل
الاول من رابعة الاصول فيكون قوس د ح مساوية لقوس اب بالسابع والعشرين
من ثالثة الاصول وتاليها ان يوصل [illegible] زاوية [illegible] مثل زاوية
اوب فيكون قوس د ح مساوية لقوس اب بالخامس والعشرين منها واما تساوي
تلك الزوايتين على ذكر في الكتاب فمستفاد من السادس والعشرين منها واما ان زاوية
ب د اصغر من زاوية ب ا و زاوية ح د ا اعظم من زاوية ح ا فبالسادس عشر
من اول الاصول معنى له فاذن الزاويتان من متساويتين مختلفتان ان الزاويتين

المرئيتين الحاصلتين من قوسين متساويين مختلفتان ويلزم منه ان يكون الحركة
المستوية مختلفة في الرؤية وقيل معناه ان قوس ج د يرى اعظم من قوس ا ب لما تقرر
في المناظر ان المبصر بزاوية عظمى اعظم في الرؤية من المبصر بزاوية صغرى والقطعتان المتساويتان
من الخارج مختلفتان في الرؤية بما يناسب المتساويتين
في الرؤية من الخارج مختلفتان بالحقيقة والمتساويتان
في الرؤية هي التي يرى بزاويتين متساويتين فاذن
القوسان المرئيتان من زاويتين متساويتين
مختلفتين في الحقيقة واعلم ان البرهان الذي
ذكره بطلميوس مخصوص بما اذا كان القوسان المتساويتان احدهما متصلة بالاوج
والاخرى بالحضيض فلنورد البرهان على وجه آخر فلنفرض الخارج المركز مع قطر ا د
د ج مركز العالم وليكن ح نقطة ما يصل ح د ويوهم زاوية ح د ا وقطعة ما يجري
وتصل د ط ويوهم عليه زاوية ط د ك مثل زاوية ح د ا في د ج ويخرج ح د الى ل و ط د الى
ت ويصل ل ح ت ك متساوي زاويتي ط د ك ح د ا متساوي زاويتا ح د ط و د ك
بل تماماها اعني زاويتي ح د ت ك د ل واذا اتصل زاوية م د ت د م مشتركة يكون
زاويتي ك د ت ح د ل متساويتين د ت اطول من د ل د ح من د ك السابع
من ثالثة الاصول فيفضل د م مثل ت د و د ح مثل د ك ويفضل م د فيما بين ح من
اولى الاصول زاويتا د ت ك د م ك متساويتين زاويتي ح ل د ل فالخارج اعظم من زاوية
م د ا المساوية لزاوية د ت ك فقوس ح ا اعظم من قوس ط ك بالشكل الاخير من ثالثة
الاصول فيفضل ا ح مثل ط ك ويصل ب د فزاوية ب د ا اصغر من زاوية ط د ك
مع تساوي قوس ا ب ط ك وجوابه انه اذا انتقل الحركة من د الى ح ه ح ط ك
حركة ازيد حاصله انه اذا كان حركة اعلى التدوير موافقا في الجهة لحركة الموافق
وكان حركة التدوير اقل من حركة الموافق وفي القطعة السفلى من التدوير تجري
بقدر فضل حركة الموافق على حركة التدوير وموافقا كان حركة اعلى التدوير مخالفا لحركة
الموافق في الجهة كان الامر في القطعتين بالعكس فظهر من ذلك ان في الصورة الاولى
يكون الكوكب في القطعة العليا اسرع وفي القطعة السفلى ابطأ وفي الصورة الثانية
بالعكس وانما قال انه اذا انتقل من ح الى ك دائما تحرك حركة انقص تقدير

قوس ط ك لانه اذا انحرك من ح الى ط فقد نقص قوس ا ح التى زادت بحركته
بين د الى ح فالناقص بسبب حركته من ح الى ط انما هو قوس ا ك فقد اقول
الكوكب اذا فارق ذروة المتدوير يكون حركته
موافقة لحركة الموافق الى ان يصل الى نقطة
تماس خط المتدوير مع الخط الخارج
من المركز الموافق فيقف لسيانه
المتدوير مع رأسه ويخرج من مركز الموافق
خط موازيا للمتدوير فيظهر ان الكوكب اذا
تحرك من د الى ه يكون جميع الزوايا التى اصلها من حركته عند مركز ه اضعافا متباينة
اه ده فيزيد مقدار تلك الزاوية فى الحركة المرئية واذا انحرك من ه الى ط يكون الزوايا
على الوجه المذكور ولكن الحركة المرئية تنقص مقدار تلك الزوايا وبطليموس قد
حكم بانه اذا انحرك من د الى ح نقطة تقاطع مستقيم المتدوير والموافق لا يبقى الحركة
الحاصلة فى قوس ح ط تنقص منها وفيه مساهلة لان نقطة ح فوق نقطة التماس
فانا اذا فرضنا ا ح كان عمودا على ه ح فالشكل السابع عشر من ثالثة الاصول يكون
ا ه وتر القائمة الحول من ه ح بالتاسع عشر من اولى الاصول والخط الخارج من ح
الى ح مساو لا ه فيكون نقطة ح فوق نقطة ه ولا صفر قوس ح ولم يتنبه بطليموس
بطليموس ثم اقول ان بطليموس بين ان القسى المتساوية من المتدوير اعنى
ب ح ح ط مختلفة ولا بد من ذلك لكن بسيانه ا ب ح ه المتدوير ومركز الموافق
فيصل ا ه فيكون الدورة ه ح للتضييق والرسم زاويتين ا ه ب ب ه ح متساويتين
ويصل ب ح وكان ب ح الحول من ه ح بالثامن من ثالثة الاصول فيفصل ه ح
مثل ك ه ويفصل ب ك فهو مثلى ب ه ح ب ه ك
زاويتا ه متساويتين وكذا ضلعا ه ك ه ح و ب ه
مشتركة فالرابع من اولى الاصول يكون زاويتا
ب ك ه ح ك ب زاويتا ب ا ح متساويتين
وزاوية ب ح ح الخارجة من مثلث ب ك ح
اعظم من زاوية ب ك ح الى من زاوية

اوت المساوية لها بالمساوية غير من اوتى الاصول فقوس ت ح اعظم من قوس
ت ا بالشكل الاخير من سادسة الاصول فنفصل ب ك مثل ت ا ونصل ك و فزاوية
ا ت ب اعظم من زاوية ب ت ك مع تساوي قوس ا ت ب ك وبمثله يبين ان كل قوس
اقرب الى الزاوية منها اعظم من الابعد الى نقطة م نقطة المماس وايضا نقول ان في
مثلثي ب ت ا ب ت ا زاويتا ت مشتركتان وزاوية ح ت ا اعظم من زاوية
ب ت ا فقوس ح د اعظم من قوس ا د فنفصل د ك مثل ب ا ونصل ك ح فزاوية
د ت ا اعظم من زاوية د ت ك مع تساوي قوسيهما ونبين ان كل قوس اقرب الى نقطة
م زاويتها اعظم من الابعد النقطة م وايضا نقول ان قوس ا د اصغر من قوس ا ب لان
قوس ا ب فقد زاويتا ا ت د قوس ا د فقد زاوية ا ت د والزاوية الاولى
لكونها خارجة اعظم من الثانية فظهر ان القسي التي في النقطة السفلى من التدوير
هي اعظم من القسي التي تساويها في النقطة العليا منه كل لمنظرتها فظهر مع ذلك
ان حركة التدوير اذا كانت في النقطة السفلى موافقة لحركة الموافق كانت حركة
الكوكب في تلك النقطة اسرع مما اذا كانت الموافقة بين الحركتين في النقطة العليا
وكان الكوكب بخارج وليعلم ان من الكواكب ما فيه ضربان من الاختلاف سببي
اختلاف ما يقتضيه الخارج المركز واختلاف ما يقتضيه التدوير فيحتاج حينئذ الى تدوير
يكون في خارج المركز كما في القمر والمشتري وفي قوله فقد يمكن ان يجتمع فيه الاختلاف
اشارة الى انه يمكن ان يقوم خارجان مقام خارج وتدوير كما تقرر في كتب الهيئة
واذا كان فيه نوع واحد من الاختلاف اعني الاختلاف الذي يقتضيه الخارج
يحتاج الى خارج المركز وذلك في الشمس فقط وقد يقوم مقامه تدوير حامل
موافق المركز والى ذلك اشار بقوله فقد يكفيه احدهما اي قد يكفيه الخارج
التدوير فلا بد من حامل ليحصل هذه الحركة من المجموع وله كلام في بين الاصلين
في الوجه يعني بيان هذه الدعوى بعد ذلك في الشكل الخامس والسادس واما الشكل
الثالث والرابع من مقدمات هذه الدعوى فهو بين الحركتين المستويتين المختلفة
اما والمستوية الحركة الوسطية والمختلفة الحركة التقويمية فهو لا اذا كانت
جهة حركة النصف الاعلى اذا خرجا من مركز الحامل خطين مماسين للتدوير يقعان
التدوير بقسمين مختلفين اعظمها القطعة البعيدة واصغرها القريبة لان

او توالواصل بين نقطتي التماس لا يمكن ان يمر بمركز التدوير واذا الخط الواصل
بين مركز التدوير ونقطة التماس عمود على الخط المماس بالرابع عشر من المقالة
الاصول فيلزم في المثلث الحاصل من الخطين المماس ومن وتر الواصل بين النقطتين
قائمتان كما يقع هذا الوتر بتمامه فوق المركز والا لوقع في المثلث المذكور منفرجتان
اذا زاد زاوية الحاصلة من قوس اعظم من الخمس ومن وترها ستة فيتشكل
المثلثين من ثلاثة اصول فالزاوية الحاصلة من الخط المماس ومن الوتر يكون
منفرجة بالطريق الاولى ولا يجوز ان يقع بعض الوتر فوق المركز وبعضه تحته كما يلزم
ان لا يكون الخطان المماسان متساويين وهو خلف المماس ثلاثة من ثلاثة
الاصول فما يقع الوتر تحت المركز فيحصل القطعان ثم ان حركة الكوكب اما تكون صريحة
اذا كان في نقطتين من التدوير يكون حركتها موافقة لحركة الحامل او حركة الكوكب
يكون بحسب حركتي التدوير والحامل وفي النقطة الاخرى يرى بطيئة لانه يرى متحركا
بفضل حركة الحامل على حركة التدوير والمسير الاوسط يكون عند نقطتي المماس
على التقديرين وانما المسير الاقل فيكون في الذروة اذا كانت النقطة البعيدة
مخالفة للحامل وفي الحضيض اذا كانت النقطة البعيدة موافقة للحامل في الحركة
والمسير الاكبر يكون بالعكس من ذلك فاذا كانت جهة حركة النقطة البعيدة
مخالفة لجهة حركة الحامل كان زمان بطئه اكثر وزمان سرعته اقل وان كانت
موافقة كان زمان جهة السرعة اكثر زمان البطء اقل والدورة على منتصف
النقطة البعيدة والحضيض على منتصف القريبة فظهر ان الذي بين المسير
الاوسط والمسير الاوسط اطول من الزمان الذي بين المسير الاوسط والمسير الاقرب
[illegible] بالعكس من ذلك في الصورة الثانية وهو الحد وهذه الاحكام
في التدوير الذي لا رجعة فيه وفي التدوير الذي يكون فيه رجعة سيجيء تفاصيل احكامه
فيكون آمن ربنا اذا اخرجنا خطا من مركز العالم مارا بمركز الكوكب منتهيا الى سطح
فلك الممثل كان طرف ذلك الخط موضع الكوكب من الممثل فالقوس الواقعة من الممثل
بين الاوج وتقاطع الممثل مع دائرة عرض تسمى تعديل ذلك الدور على التوالي ويسمى بعد الكوكب
عن الاوج وما كان منطقة خارج مركز الشمس في سطح منطقة الممثل كان ما بين الخط
المذكور وبين مسامتة منطقة الكوكب عن الاوج ايضا يكون ربعا اذا كانت الزاوية الحاصلة عند مركز العالم

من الخطين الخارجين منه احدهما الى الاوج الآخر الى مركز الكوكب قائمة وانما
قلنا ذلك لان قوس آب اعظم من الربع لانه بمقدار زاوية ا ب التي هي اعظم من
زاوية ا د ت القائمة فلا يكون جزء القوس مقدار الكوكب من ا د هو ظاهر ثم
زاوية د ت ر هي الاختلاف بغير ان زاوية د ت مقدار الحركة المسمى حركة
حركة الوسط وزاوية ا د ت مقدار الحركة الحقيقية اعني حركة التقويم فزاوية ا ت ب
يساوي مجموع زاويتي د ت ر د ت ب بالثاني والثلاثين من اولى الاصول فيكون
زاوية د ت ر نصف الاختلاف بين الحركتين ثم فلان ط د في مثلث ط د ز
اما ان ط د اعظم من ز د فلانه اعظم من د ت بالسابع من ثالثة الاصول و د ت
مساو لـ ز ب بالثالث فهما اعني ان زاوية ط ز د اعظم من زاوية ز ط د فالتفاوت من
عشر من اول الاصول اما مساوي زاويتي ه ز د ه ت د فيما بين من اولى الاصول
مساوي ه ز ح فاما ان زاوية ه ز د اعظم من زاوية ه ط د فيما بين زاويتي ه ط د ط د
متساويتان لمساوي ز ه و ط د وكانت زاوية ط د ز اعظم من زاوية ز ط د
و ط د زائد على الخلفية متساوية جعلت مختلفة ثم ان في مثلث ه ز ح ضلع ه ز
متساويان فمساوي زاويتا ه ز ح ح ه ز وكانت زاوية ه ز ح اعظم من زاوية
ز ح ه لان ه د الطول من ز ح فاذا اسقطنا منها من الزاويتين المتساويتين
المذكورتين كل من نظيرتها يبقى زاوية ه ز د المسلوبة لزاوية ه ت د اعظم من زاوية
ه ح د وهو المطلوب اولى بوجه آخر فلنفرض الدائرة مع الخطين الخارجين بالجد كما سبق ولا يقرب
والخطين ا ب ا ج الواصلين بين ت وكل من نقطتي
ب ج ط ا ب ا ج الواصلة بين ت وتقاطعات
ب ج ط ج ط ا ج د ب ج ر
الى ل د ص ل ه ل ح ح فنقول ثلاث نقط
د ت ح ح ط ل ب ا ج ط ج
ه ز ه ت ح ح ط ل ه ح
اصناف الاقطار كلها متساوية وكل من خطي ب ل ط ج ح ت د كونا اقرب
الى المركز بالرابع عشر من ثالثة الاصول لكل من زاويتي ل ه ح ح ه ا اعظم من زاوية
د ت ب بالخامس والعشرين من اول الاصول وكانت ذوات قواعد المثلثات المذكورة

وكانت زوايا قاعدة المثلثات المذكورة متساوية بالمساوي وزوايا كل مثلث
كقائمتين فيلزم من ذلك ان يكون زاوية ب ت د المساوية لزاوية ه ز د اعظم من زاوية
ه ط ز المساوية لزاوية ه ح ز وكذا من زاوية ه ح ز المساوية لزاوية ه ل ز وهو المط
فاذا فرضنا نقطة فيما بين من آ كنقطة م كان الخط الواصل بينها وبين ز المخرج
الى الطرف من المحيط اقرب الى المركز الى نقطة آ من خط ط ح ومثل البيان المذكور
يكون الزاوية الحاصلة عند م اصغر من زاوية ط ز كذا اذا فرضنا نقطة فيما بين ح و
كنقطة ح كان الواصل بينها وبين ز اذا اخرج الى الطرف الآخر وقع فيما بين آ ل كان
الحاصل من ل ك فالزاوية الحاصلة عند ح يكون اصغر من زاوية ه ح ز مثل ما قلنا
عرفت ذلك ظهر معنى قول المحرر ان اختلافات النقطة التي هي اقرب الى المسير من
الاوسط يكون اعظم من اختلافات النقطة التي يكون ابعد على الترتيب اي بحساب
السير الاوسط فالنقطة آ ابعد الابعد الاقرب ثم اقول انه ذكر في الدعوى
ان عند نقطتي ب ج يتوهم السير الاوسط ولم يبين ذلك في الاصل فاقول في بيانه
ان في الشكل المذكور اذا كان بعد النقطتين ل ط من آ متساويا كانت زاويتا ل ط
ايضا متساويتين لان زاويتي ا ل ك ا ط ه متساويتان لتساوي اوسطهما ح ز اعني
ه ز ط ه ز ح فح مثل ل ه ز ك ه ز لتساوي الزاويتين المذكورتين وايضا
في ه م ط ه ز اشتراك ه ز يكون زاويتا ل ط متساويتين بالرابع من اولى الاصول
ورابع كل خطين يمر بمركز العالم متقابلا الى الخطين في الجهتين كخط ط ح يكون زاويتا
طرفيه متساويتين كزاويتي ط ح بالخامس من اولى الاصول واذا عرفت هذا فنقول
كل اختلاف يوجد في قوس آ ب فمثله يوجد في قوس آ ه المقدمة الاولى وكل اختلاف
يوجد في قوس ب ج فمثله يوجد في قوس ح ت المقدمة الثانية فاذن كل اختلاف
يوجد في قوس آ ت فمثله يوجد في قوس ح ت والكواكب اذا تحركت من آ جزءا بل
اختلافا شيئا فشيئا الى ان تبلغ الى نقطة ت ويعتبر اختلافها في اثناء ثم تبلغ شيئا فشيئا
الى ان تنتهي عند نقطة ح والتفاوت بين الحركتين المرئية والمستوية انما يحصل
الاختلافات كما عرفت فاذا كان الكوكب وعلى جزء من جنبتي نقطة آ ت متقابلين
ان كانت زاويتا اختلافيه متساويتين فالحركة المرئية فيما بين الجزءين يكون كالحركة
المستوية ولا يكون في شيء من الجزءين اشد من غيرهما في قوس آ ت ه كذا

بناء على تزايد الاختلاف مقادير المتقابلة وتناقصها وكذا الحكم في قوس آج من غير
تفاوت فاذن يكون نقطتا آ موضع المسير الاوسط وهو المطلوب ويتبين مع ذلك ان قوس
آت حاصلة ان القوس الواقعة من المثل بين الاوج والكوكب الواقع على نقطة ب
كالقوس الحاصلة بين الكوكب والمضيف في كل منهما ربع وان القوس الواقعة من الخارج
بين الاوج والكوكب اعظم من القوس الواقعة مثلها بين الكوكب والمضيف بمقدار ما بين
المتقابلين لان القوس الاولى بعد زاوية آ ت ط هي ابعد من اوج بعد زاوية ب ت د
والقوس الثانية بعد قوس ح ت هي انقص من اوج بمقدار تلك الزاوية فيكون
الفضل بين القوسين بعد وصف تلك الزاوية قوله وقد يتبين مثل هذه المبيان
قد اشرنا الى ذلك في آخر البرهان الذي ذكرناه انفا ان الشمس اذا كانت في الزوايا
الاختلافية وان كانت متقابلة من جانب البعد الاوسط لكن تقاطعهما على المتناقض
فضل الزاوية المقربة من البعد الاوسط على البعيدة منها اصغر من فضل البعيد
على الابعد فقوله بناء على الوجه الذي ذكره بادنى تغيير بحسب سهولة التصور
فليكن ا ب ج دائرة الخارج المركز على مركز ه د مركز العالم وا د ه القطر المار بالبعدين
الابعد والاقرب وليكن ا ب ب ج ج د متساوية
د ج البعد الاوسط وفصل ب ه ب ج ج ح د ح
فنفي مثلثي د ب ح ح ب ه متساويتان
ح اعظم من زاوية ح فيبقى زاوية ح ه ب اعظم
من زاوية ح ح فيفضل زاوية ل ه ب مثل زاوية ح ح ه فيكون زاوية ل ه ب مثل زاوية
ح ه د بالتساوي والشرط من ان الاصول يكون زاوية ل ه ب مثل زاويتي ح ح ل
ل ح ح فزاوية ل ح ح هي الفضل بين زاويتي ح ح ه ح ه ب فيبقى في مثلثي ه ب ط ه ح ط متساويتان
ط متساويتان وزاوية ح ح اعظم من زاوية ب فيبقى زاوية ب ه ط اعظم من زاوية
ط ح ح فيفضل زاوية ك ه ط مثل زاوية ط ح ح فيبقى زاوية ه ك ط مثل زاويتي ه ك
ب ه ك فالفضل بين زاويتي ب ح ح هي زاوية ب ه ك فنقول هي اعظم من زاوية ل ح ح
فيخرج ه ك الى م ونقول لما كانت نسبة ح ح متساويتين وقوس م ح بعد
زاوية م ح ح المساوية لزاوية ب ح ح وقوس م ح بعد زاوية ه ح ح المساوية لزاوية ح ح
فقوس م ح اصغر من قوس ه ح فيكون قوس م ب اعني زاوية اعظم من قوس ح ح اعني زاوية

ح ه ز وهكذا الحال في سائر الزوايا التي في هذه الدائرة وهكذا حال الزوايا التي وقطعه
ز ح وهو الخط الذي يمر بمركز الكوكب حين يبعد عن بعده الابعد وبناء على ح لا شك ان الكوكب
اذا تحرك بحركته المركزية يبعد في حركته الوسطية في وقت الطبيعي يكون بعد مركزه عن بعده
الابعد هو بناء على الحاصل وفي ذلك الوقت يكون في جزء من التدوير فليكن ذلك الجزء
نقطة ح مثلا عند مركزي او واحد آه المفروض ان حركة الكوكب على محيط التدوير
تساوي حركة مركز التدوير على محيط الموافق ولما كان بالمفروض ان حركة اهل التدوير
في الموافق حركة الموافق في الخارج كان حركة مركز التدوير حسب الوسطية واوجب من حركة
مركز الكوكب بالحقيقة حسب الوسطية فكان حركة مركز الكوكب على محيط التدوير بالنسبة الى مركز
العالم ويقع زاوية ه آح المساوية لحركة الموافق وتلك الزاوية مساوية لزاوية ه ز ح
آح ز آوح بالثاني والثلاثين من اولى الاصول وكانت زاوية آوح الاختلاف
فيما بعد يكون زاوية ح آ ز بعد زاوية الحركة المركزية اي حركة مركز الكوكب عند مركز العالم
فيكون قائمة آ ز المفروض ان الحركة ربع من ثالثة الاصول او الخط الذي
من طرفها فقط مماس لان ثانية اول ولنا بان آح مماس وجه آخر وهو ان خط
على آ وكذا يلحقه ز فالسادس من ثالثة الاصول سطح ه ز في ز ح ربع آ ه
ح مساو لربع آ ه وكان مربع آ ه مساويا لمربعي آح ح ه فشكل العروس فاذا اسقطنا مربع
آح المشترك بقي سطح ه ز في ز ح مساويا لمربع ح ه فالسادس والثلاثين من ثالثة الاصول
يكون ح ه مماسا وهو المطلوب ولنا ان نظهر ان الاختلاف ما هو ذلك لان نقطة
ح بفرض في قوس ح ه في احد طرفي ح فالخط الخارج من نقطة ه اليها يقع فيما بين
خطي ز آ ح ح ضرورة ان ح ح مماس فالزاوية الحادثة تكون اصغر من زاوية آ ح كذا
ذكره اقول في النقاط الواقعة بين ح ز مدخلها في النقاط التي من ح ه فتحتاج الى
البيان فلنعد التدوير والخط المماس وليكن ح نقطة فوق نقطة التماس بعد ح
ونفرض انه يقطع التدوير ويخرج
من نقطة ل فنخرج من آ عمودا آم على ل ح
فوق نقطة آم وزاوية م ح ه قائمة وفي مثلث
آح زاوية ح قائمة وهو كان قائمة
بين في الحادي والعشرين من اولى الاصول

خطين خرجا من طرفي ضلع مثلث وتلاقيا داخله فزاويتهما اعظم من زاوية الضلع
فاذن لا يمكن ان يقع الخط الخارج من ا الى نوس ح خارجا عن خطي ب ح و ا ح وهو المطلوب
ثم اقول ان بيان ما يلزم من هذا على الوجه المذكور انما يوهم اختصاصه بالتدوير الذي
حركته متساوية حركة حامله ايضا لم يبين ان نقطة الناس موضع المسير كما اوهمنا
على مركز آ وهو مركز العالم ونصل ب آ ونخرجه الى ه ونخرج من ه خطي ه ح و ه ط
ونصل ح ح ح ط متساويين ل ه ك ك ل ونصل خطوط ح ط ح ك ك ل
اقول ان زاوية
ب ح ا ح قائمتان بالسابع عشر
من ثالثة الاصول وبين عمل
ما تقدم ان زاوية ب ح ك كذا زاوية
ا ح ل اعظم الاختلافات ثم نقول
ان خطي ب ح و ح متساويان
باستناد الخامس والثلاثين
من ثالثة الاصول فيكون بعد القطبي البعيد
متساويين ولنفرض في نوس ح ه ك متساويتان
ل زاويتا ا ك ه ا ح ه متساويتان فهي مثلثي ح ا ك ا ح ه زاويتا ا متساويتان وكذا
ضلعا ح ا ا ك ولنشترك فالرابع من اول الاصول يكون زاويتا ا ح ا ك متساويتين
وكذا ضلعا ح ح ه ك متساويين فيكون زاويتا ط ا ل ا ل زاويتا ط ا ل ا ل متساويتين
وقبل ما يكون زاويتا ط ا ل ا ل متساويتين وكذا ط ا ل ا ل وكانت زاويتا ح ا ك
ا متساويتين فيبقى زاويتا ط ا ح ل ا ك متساويتين بالثامن من ثالثة الاصول فيبقى
ح ه ك متساويين فيكون نوس ح ه مساوية لنوس ك ح فيكون ه ا ح
متساويين ولنفرض ذلك متساويتان وان ه ا ح ه متساويتان فقد ظهر ان كل نوس
متساوي البعد عن الذروة والحضيض زاويتا اختلافها متساويتان وايضا زاوية
اختلاف نوس ح ح واحدة وكذا زاويتا اختلاف نوس ه ك واحدة فاذن
كل اختلاف يوجد في نوس ط ب فمثله يوجد في نوس م ن فالقوسان المتصلتان
مفتقرة من جنبي زاوية اختلافها واحدة فالكوكب عند نقطتي ت لا يرى متحركا الا

بحركة الخارج فيكون نقطة م من موضع المسير الاوسط وعلى هذا القياس نقطة ح من الوسط
ثم اذا خرجنا ح حتى تلقاه على ط وهذه الالتقاء لا يلزم المصادرة المطلوب لان مجموع
زاويتي ط ا ح ، ا ح ط اقل من قائمتين وانما لا يلزم زاوية ط ا ح مساوية لزاوية ا ح ط لان
زاوية ح ا م مع زاوية م ح ا كقائمة ومع زاوية ح ا ط ايضا كقائمة وايضا لان مساويتين
وقال بعض الافاضل لا حاجة في بيان اثبات هذا المطالب اخرج عمودا لانه قد ثبت
ان زاوية ا ح ط قائمة وزاوية ا ح م اعظم منها بمقدار زاوية ا ح ط وزاوية ا صغر من
قائمة بمقدار تلك الزاوية لان مجموع زاويتي ا ح ط ، ا ح م كقائمة فيكون زاوية م ح ا اعظم
من زاوية ح ا م ونصف زاوية ا ح ط وذلك هو المراد قوله ونقول الكوكب كل واحد
من المركزين اي حركة الخارج على اصل الخارج وحركة التدوير والموافق معا على اصل
التدوير وذلك لانا نقول ان الكوكب اذا كان على ذروة التدوير كان نقطة ح منطبقة
على نقطة ا البعد الابعد لان ا مساوية لـ ا ح بعد ما بين المركزين وب ح ايضا وط
ثم اذا تحرك مركز التدوير من نقطة ا الى ا ت على التوالي تحرك الكوكب من نقطة ح الى ز
على خلاف التوالي فيكون زاوية ح ا ط حركة الخارج وزاوية ح ا ز حركة التدوير
وزاوية ح ا ز حركة الكوكب المركبة من حركة التدوير والموافق كلها متساوية لخطوط
متساوية بالفرض فيكون ذا اربعة اضلاع ز ت ط ح متوالي الاضلاع اقول ط ح
ما بين المركزين مساو لـ ز ت نصف قطر التدوير بالفرض وط ح ، ز ت ايضا متساويان
لكونهما نصفي قطري دائرتين متساويتين وقد ثبت في الزيج والتذكرة
من اولى الاصول ان الاضلاع المتقابلة من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية وقد
ام يبين في تلك الكتاب عليه وهو الغلط في هذا التعليم لكن بيانه سهل بالخلف لا
ان لو اختلفت الاضلاع الاربعة وضع ز ت مشتركا بين مثلثي ط ز ت
ز ح ط ساوى الثلثان بالثلثين من اولى الاصول فتساوي ح ا الى ط ز ، ز ت
توازي ط ح وت ا بالسابع والعشرين من تلك المقالة فالثالث والرابع من هذه
يكون ز ت موازيا لـ ا ح فلزاوية ح ا ز مساوية لزاوية ط ح ا بالفرض
فيكون ز ت موازيا لـ ط ح ولما كان متساويين بالفرض فيوازي ح ط ز ت بالشكل المذكور
فتساوي الزوايا وهذا وجه هو المناسب اذا اريد بيان ان يتم من حركة مركز الكوكب
لجوع حركتي التدوير والموافق مدارا متوازيا لخارج المركز كما يقع في نهاية كتب الهيئة

وانما ذكر الزوايا فيما بعد بقوله وظاهر ان الكوكب على تقدير التدوير يتحرك بحركة
الخارج المركز بسرعة تساوي زاوية ح ط د وقت ذ يساوي لمرسة ك ا وقت
انما هو بالشكل التاسع والعشرين من اول الاصول وادابة الاختلاف على التقديرين
واحد اي تقدير الخارج وتقدير التدوير لانه على تقدير الخارج زاوية ط ح ا هي الفضل
بين زاوية ط د ا للحركة المستوية وبين زاوية ا د ا للحركة المرئية وعلى تقدير التدوير
زاوية ك ح ا هي الفضل بين زاوية ا ح ب حركة الحاوي وبين زاوية ا د ا للحركة
المستوية المرئية وهاتان الزاويتان متساويتان لتساوي ضلعيهما ولا
ينعكس يعني ان الكوكب على تقدير الخارج المركز يفعل تدويرا وهذا اذا كانت
حدود النسبتين متساوية اراد بالنسبتين نسبة ما بين المركزين الى نصف قطر
الخارج ونسبة نصف قطر التدوير الى نصف قطر الحامل وتساوي حدودهما اي
مقدارهما ما بين مقدار ما بين المركزين ونصف قطر التدوير وبين مساوي لما بين
نصف قطر الخارج ونصف قطر الحامل فاذا كانت كذلك كان المدار الحادث
مساويا لمنطقة الخارج الحامل فاذا كانت وان لم يكن حدود النسبتين مساوية
بل يكون متشابهة لم يكن بين الاصلين ايضا فرق في تساوي الزوايا المذكورة
وتساوي الاختلاف لكن لا يكون المدار الحادث مساويا لمنطقة الخارج ما ورد
موازيان لما حققت في ان من والعشرين من اول الاصول من انه اذا وقع خطان
على خطين وكانت الخارجة من الزوايا الحادثة متساوية لمقابلتها الداخلة فيهما
متوازيان ويحتاج الى اثبات هذا التوازي من غير سبب ولا فلا دخل له في
رؤية الكوكب على خط ا د وقوله ولم يكن على مركز د من اخر اصغر انما وقع لفظة د بين
ح ك لان نسبة ما بين المركزين الى نصف قطر الخارج ينبغي ان يكون كنسبة نصف
قطر التدوير الى نصف قطر الحامل ر م اصغر من ك ح فينبغي ان يكون ر م
اصغر من ك د ولا يلزم ان نسبة د ت الى ب ت كنسبة ط ك الا لم يصدر
الحيث ان في نسبة ت د نصف قطر التدوير الى ر ت نصف قطر الحامل كنسبة
ر ك او ر م ما بين المركزين الى ط ك او ر م ونصف قطر الخارج والمحرر اورد بكسره
والاصل فيه مهمل لانه لا يحتاج الى البرهان قوله زوايا ت ر م ر د ر ك متساوية
الاخيران منها متحدتان واما الاولى فمساوية لها لانها من قبل ان ا ر د ت

متوازيات بالتاسع والعشرين من اولى الاصول وكانت الاضلاع المحيطة بزوايا متساوية
وهم متناسبة لانه قد فرض ان نسبة ب ت الى ب ك كنسبة م ن الى ن ه وكنسبة
ط ك الى ك ح وكانت الزوايا الباقية يعني زوايا ب و ن و ك اصغر من
قوايم لا محالة هذه الزوايا المثلث المذكور وزوايا الاختلاف زاوية الاختلاف لا تقع الى
تامة اصلا وايضا نقول ان في مثلث ب ت ح زاوية ت اما ان يكون قائمة او اصغر منها
فيكون زاوية ح ت ب حادة او زاوية ب ت ح حادة بالطريق الاولى ان يكون حادة لان
ت ح اصغر من القطر الحامل اعظم من نصف ت ح نصف قطر التدوير وكذا الكلام في
زاويتي ب م ن و ن ط ك فان م ن و ن ط ك نصف قطر الخارج اعظم من ن ه و ك ح
ما بين المركز فيه وقد ثبت في السابع من سابعة الاصول انه اذا ساوت زاويتا مثلث
وتناسبت اضلاع زاويتين اخريين وكان كل من السابقتين اصغر من قائمة تشابهت
الزوايا المتبقية واذا تساوت زوايا المثلثات الثلاث كانت متشابهة بالوجه من
ثالث المقالة واذا كانت زوايا ب ت ه م ن ه و ط ك متساوية لزوم السابع والثلثين
من اولى الاصول توازي خطوط ت ه م ك ط ح ولزم من ذلك بالتاسع والعشرين
من تلك المقالة تساوي زوايا ت ن م واقول اذا ثبت في المثلثات الثلث
تساوي زوايا ت ن ه ن م ه و ن ط ح لزم تساوي ثمانية اعني زوايا ب ت ه ان م ح
ح ط وكانت زاويتا ب ت ه ح ت ط متساويتين فيكون زوايا ب ت ان تم متساوية فذلك
المقدمات مستند ذلك اعلم ان توافق الاصلين على الوجه المذكور انما يتم على رأي بطلميوس
من ان اوج الشمس لا يتحرك واما على رأي من قال بانه يتحرك فينبغي ان يفرض حركات
الخارج والحامل والتدوير متساوية لكن بقدر فصل كل منها على تقدير عدم تحرك
الاوج على حركة الاوج فيلزم على اصل التدوير تساوي الخارج واذا فرض الاوج
متحركا بتغير الخارج لحظة فلحظة بحسب اذا تم حركة الاوج وذا تتم حركة مركز
الخارج دائرة صغيرة حول مركز العالم وقس على هذا المركز الخارج الحادث على اصل التدوير
بعد مضي ما اذا لم يتحرك الاوج فانه لا يتغير مركز الخارج اصلا وله فزاويتا حرزة المتقابلتان
تساوي المتقابلتان مستفادة من الخامس عشر من اولى الاصول وتساوي زاويتي ب ت ه
مستفادة من الشكل الثاني من اول ولا يخفى ان البيان على الوجه المذكور يختص بما
اذا كان النوسان واحدا في الجانبين من القطر المار بالاوج والحضيض واذا كانت

في جانب واحد منه فلنعد لبيان الشكل المورد في الاصل ونعمل على ج زاوية ح ه ح
كزاوية ا ه ج ونفصل ح د في مثلثي ب ه د ح ه د زاويتا ب متساويتان وكذا ه د ح
نصف قطري الخارج وه د مشترك فالاربع من اولى الاصول يكون زاويتا ح متساويتين
وكذا زاويتا ه ح بل زاويتا ه د ح ه د ح ولزم من ذلك تساوي زاويتي ح د ح ايضا
وتساوي زاويتي ت ح فاذن ح ه ت نقطتان بعدهما عن ح ه ا البعد الاول فيهما في
جانب واحد متساويان وزاويتا اختلافهما متساويتان وهو المط ولنعلم ذلك
ان يكون قوس البعد الاول كانت زاوية ا ه ت
اعظم من زاوية ا ه ت بمقدار زاوية
ت ح كون زاوية ح ه د اعظم من زاوية ح ه د
بمقدار زاوية ح ه ب بالاتفاق
من اولى الاصول حيث بين فيه
ان الزاوية الخارجة تساوي مقابلتيها والغرض من هذا الكلام ان مركز الكوكب
اذا كان اكثر من الاوج الى الحضيض منقص الاختلاف من الحركة المستوية وان كان زائدا
من الحضيض الى الاوج يزاد عليها ليحصل الحركة الحقيقية هذا اذا اخذ مبدأ المركز في جميع العدد
على التوالي من الاوج فان اخذ المبدأ في النقطة الحضيض كذلك ينقص الاختلاف في
النقطة الادنى من المركز وفي النقطة الثانية يزاد عليه ووجهه ظاهر وفي تامل قوله
على بعدين متساويين في الزاوية انما قال في الزاوية لان قوس ر ة اعظم من قوس ح ط
بحسب الحقيقة كما بينا في اوايل هذا الفصل اذا كانت زاوية ا ر ه فيحصل الحركة المستوية
على الاختلاف لانها متساوية للزاوية الحادثة عند مركز الدوائر التي يرى صاحب الكوكب
من بعده الاول حتى كونها على نقطة من البعد ويزاد الحركة الحقيقية ح بقدر فضل
الحركة المستوية على الاختلاف والحركة المستوية هي بقدر زاوية ه ا ح كما لا يخفى وان كانت زاوية
ا ح ه هي التي بها ي الكوكب على نقطة ح فاذن
زاوية ا ح ه هي بمقدار بعد كوكب ح من نقطة
ولحسب الزاوية كما قد يكون قائمة اعني
زاوية ا ح ه بعد كوكب ح من نقطة البعد
الاقرب بحسب الزاوية وباقي الشكل ظاهر اقول وهذا الشكل مختص

بالاذا كان القوسان في جانب واحد من القطر المارة والذروة والحضيض لا ينبغي
اذا كانا في جهتين مختلفتين فلنعد لبيان الشكل الوارد في الاصل بدون مسطح الوافق
ونفصل ك ط مثل ح ط ونصل ه ك ونخرجه الى ل ونصل ح ه ه ك فلتساوي ح ط
ط ك تساوي زاويتا ه ك ح وبالرابع عشر من الثالث الاصول تساوي ح ه ه ك فهي مثلثي
ح ه ه ك ز زاويتا ه ك فلتساوي ح ه ه ك ضلع ز مشتركة فبالرابع من اول
الاصول تساوي زاويتا ه وبالثاني والثلاثين منها يكون زاوية ح ه ك زاوية ح ه
ح ز ولكن زاوية ه ك ل تساوي زاويتي ه ز ك فتكون زاوية ح ه ك ل تساوي زاويتين
تساوي ز ه ح ل فظهر ان اختلاف ز ه كاختلاف ط ح واختلاف ه ل كاختلاف
ح ط وباقي البيان على قياس ما مر ز ه وطلب من ذلك ان يكون قوس البعد الابعد
حاصله ان الكوكب اذا كان في النصف الخارج من الفلك الدوري فنقص في اوتار الاختلاف
من الحركة المستوية وفي النصف الآخر يزاد عليها ليحصل الحركة المرئية واما ما يفهم من كلام
المحرر انه ينقص الاختلافات من الحركة المستوية في الحضيض البعيدة وفي الحضيض القريبة
للحضيض فمبني على هذا الساقط في اصل المدرج الفصل الرابع في الاختلاف المرئي للشمس
اي معرفة غاية الاختلاف المرئي للشمس كذا اول المستوي تعديل الشمس اي مقدار
تعديل الشمس ومن ذلك يعرف موضع الاوج واذا علم موضع الاوج وغاية الاختلاف
يعرف منها الاختلافات الجزئية كما يذكره في الفصل السادس ولا غائلة اذ هم
بحركة واحدة اشار الى ان المباعدة باعتبار الحركة والا فكل من الاصلين
يحتاج الى الفلكين وهذا على التقدير ان الاوج غير متحرك كما ذهب اليه بطلميوس
واما اذا جعل متحركا كالاوج فان الاصل الاول يحتاج الى حركتين والاصل ان ينتهي
الى ثلث حركات فيكون الاصل الاول بعيدا اسطا ولا يخفى ان على اي بطلميوس
يبقى المثل مسطحة على الاصل الاول لجواز ان يصل التقدير وقد تقرر عندهم
انه لا تفصيل في الفلكيات ولذا ما وقع في الشرح من ان الكلام في الدوائر
لابي ابن حسام فذلك حكم بان الاصل الاول البسيط عنده انه لا ينتقل ثم قوله اذ هم
بحركة واحدة ولو بعيدة فالاقدام ما نطلبه المطلب هنا هو الواضح المرئي للشمس
من فلك البروج وذلك يتوقف على معرفة الاختلاف الواقع على مقدارها بين
مركزي الخارج والممثل مقدار بعد مركز الشمس عن الاوج يعني في هذا الفصل

مقدار

مقدار ما بين المركزين وموضع الاوج وربما يتبين بها ان بين المركزين جزء من اربعة
وعشرين وطريق البيان هو ما ذكره بطليموس في هذا الفصل وان كانت الازمنة
والنسب كلها وحدية فان من مبدأ الخريف الى مبدأ الربيع وهو ما بين الرصدين
الاول والثاني مائة ثمانية وسبعين يوما وربع يوم التقريب فيكون الاعتدال
الثاني من سنة اعني من مبدأ الربيع الى مبدأ الخريف مائة وستة وثمانون
يوما وكان من مبدأ الربيع الى مبدأ الصيف وهو ما بين الرصد الثاني
والثالث فيبقى زمان الصيف خمسة وهو الموافق لما وجده ابرخس
واما ان نسبة ما بين المركزين الى نصف قطر الخارج كما وجده ابرخس
فيتبين بعد اتمام هذا البرهان واذا كانت الازمنة والنسب بالمساواة
بطليموس كما وجده ابرخس لزم ان لا تتحرك اوج الشمس اذ لو كان متحركا لزم
اختلاف الازمنة والنسب اذ لا فيكون البعد الابعد والمركز بين خطين
وفيه نظر اذ كون الواقع من الخارج في ربع ا ب اكثر من ربع لا يستلزم ان يكون
المركز فيما بين خطي ا ب لجواز ان يكون على نفس احد هذين الخطين والظ
ان مراده ان مجموع الربعي والصيفي اعظم من النصف فيكون المركز في ذلك المجموع
ثم الربعي اعظم من الصيفي فيكون المركز في هذا الربع وعلى هذا كان الظاهر ان يقول
البعد الابعد بالواو لا بالفاء فتامل ثم ارسم على ما بين بعد اتفق عامة وكان الظ
ان يوصل ه ح وخرج الى المحيط ثم ارسم على د بعده من المحيط دائرة لكن لما كان
المقصود حصل بذلك اكتفى به ولا يخفى انه ينبغي ان يكون نصف قطر هذه الدائرة اعظم
من ز ه لتوقف البرهان على ذلك فلا يخرج من ز ه س ح والجواب لا اقول انت
خبير بان الخواص المذكورين ينبغي ان يوجد متحققة فالاحتمال ان لا يخرج من د ه
موازيا لا ه ز ومنه وقت موازيا ا ب وخرجها من الطرفين الى ح ز وابن عسيرا
ط ز ك ت كما بان في البرهان فلا حاجة الى اخراجها الى س ح ز نقطة ه
هي نقطة الشمس اذا اخذنا عدل مدة زمان الربيع في سير الشمس الاوسط
ليوم حصل ص ط وهو مقدار قوس ط ي واذا ضرب ص ت في مدة زمان الصيف
في ذلك حصل صا وهو مقدار قوس ي ك من محيط الخارج فاذا جمعناهما حصل
قوس ط ي ل فقد ك قوس ه ي نصف الدور فيكون قوسا ط ه ل معا ي ك

وهما متساويتان لأنا إذا أخرجنا من ى عمودا على ج ح كان جيبا الدج ويكون
موازيا لـ ب ه ومساويا له بالبراهين من أول الأصول وط س جيب ط ب
ويساوي الجيبين في القسي التي هي أقل من الربع فيستقيم تساوي القوسين وط ه
ويكون ب ه مساويا لـ ط س بالشكل المذكور فيكون جيبا لـ ط ه ومثل ذلك
يكون ب ه المساوي لـ ط س جيبا لـ ك ز وزاوية ب ه قائمة فبشكل العروس يكون
مربع ه ز كمربعي ب ه ه ط وهذا المعنى يكون خطه ز قوسا عليها مربع ه ط ح
تمر في مربع ر ه ه ا وهو مجموعهما أعني مربع ه ز ت ك وجد ويكون ب ك كما كونه فما
ذكر في الأصل من أن خط ه ز يكون ب ك كل منه مساحة فلو كان هذا الخط معدل
سواء كان ط ح نصف القطر أربعة وعشرين مثلا له لكنه أنقص منه بقليل فلذلك
قال بالتقريب قوله وأيضا نسبة ب ه إلى ز ه المقدارين المذكورين وذلك
لأن في مثلث ه ز ه ز ه زاوية ز ه كنسبة ز ه ما بين المركز إلى الجيب الأعظم
فإذا قسمنا ب ه على ز ه سقط على مقدار ز ه خرج ج ه مقدار
العدد وحاصل أن يضرب مقدار كل من ذات الربع والصيف في المنسوب
الأوسط للشمس ليوم ويجمع الحاصلان ويوجد فضل المجموع على نصف الربع ونصف
الفضل يوجد جيبه ثم يقصر نصف الفضل من الربع من قوس الربع ويوجد جيب
الباقي ومربع كل من الجيبين ونوحد الجموع ليحصل ما بين المركزين ثم يقيم الجيب
الآخر خطا على ما بين المركزين ليحصل جيب بعد الأوج من الانقلاب الصيفي وإن قيم الجيب
الأول خطا على ما بين المركزين يخرج جيب قوس بعد الأوج من الاعتدال الربيعي والأول
لكن استخراج ما بين المركزين على طريقة بطلميوس بوجه آخر فليكن ا ب ج الفلك الممثل
على مركز د وخرج نصف قطر د ب كتفي التفق د ه عليه مركز الخارج ونرسم عليه بعد ب
دائرة ه ط ه ويعين أول الحمل ح وأول السرطان

وليخرج خطي ا د ط ح د ك على زوايا قائمة
ح ج د ه خط ط ل عمودا على ج ح وكان قوس
د ب ح جزءا فوترها أعني ج ح قريبا سنة
وكان قوس ح ط مساويا لنصفها مثلا ل

وهي زاوية ح د ه كان زاوية الحمل نصف زاوية الحركة كما تقرر في ثالثة الأصول

جيبها مت تا فتة و في مثلث دح ا نسبة دح الى الجيب الاعظم كنسبة ح الى جيب
زاوية دح فخذ جيبها خطا في مقدار دح حصل دح حـ ط ولما كانت زاوية
دح ح ط فنا سها من قائمتين خرجا فنقصها اعني زاوية دح ح ط ل وكان قوس
دك ح ط نقصها اعني زاوية دح ح ط ل فيكون زاوية ح ح والفصل بينهما
بانه احيبها اقرب فلان دح نصف القطر كيف ل جيب زاوية ح ح ل
مربعه ا ـ نقصناه من مربع نصف القطر اعني مربع ح ح بقي مربع ح ل
جذره ا ـ نقصناه من ح وبقي خط ل مربعه ح ح نقصنا من مربع ح ل
حصل مربع ح ح ـ جذره اعني خط ح ما بين المركزين
في مثلث ح ل زاوية ل قائمة فنسبة جيب زاوية ح الى ح ل كنسبة الجيب الاعظم
الى جيب ح ما بين المركزين فضعناه ل خطا على ما بين المركزين خرج جيب زاوية
قوس ا ـ وهو مقدار بعد الاوج عن الاقتراب الصحيح وهو الخط وبا طريق
العمل بهذا الوجه فان الحصل دو قوس الربيع ونقصنا قوس الصيف
خطا في دو قوس الربيع فحصل نقطة الخطوط الاول ثم ننقص قوس الربيع من نصف الدور
ونضيف الباقي وننقص من نصف قوس الشتاء من نصف الباقي المذكور ويوجد جيبه
وهو المحفوظ الثاني فننقص مربعه من مربع نصف القطر وننقص جذر الباقي من المحفوظ
الاول فيبقى جميع مربعه مع مربع المحفوظ الثاني ويؤخذ جذر المجموع وهو مقدار ما بين
المركزين ثم نقسم المحفوظ الثاني خطا على ما بين المركزين فما خرج فهو سنة في الجيب
فهو بعد الاوج عن المنقلب الصيفي وتبين من ذلك ان يكون قوس ل م ق ا ذ
لان قوس ر ع ربيع وقوس ر م ا ـ وقوس ل ع م ح ـ فاذا نقص من الربيع بقي
قوس ل م ق ا فاذا اقتسمناه على سير الشمس الاوسط اليوم واحد خرج ع ل
والباقي قوس ر ع ربيع فاذا اقتسمناه ـ ط وهي ـ بقي قوس ط
و ما طيه قوس ر م وهي ا ـ حصل قوس ع م ح ـ قسمناه على سير الشمس
الاوسط لليوم خرج ـ ل وهو المطلوب بعد تفاضل الميل هناك فان حقيقة الدرجة
الواحدة المتقدمة على الاقتراب عن الميل ربع دقيقة وكذا حصل درجة المتأخرة
منها ذلك قال بطليموس فيما تقدم انه لو زالت الملقة في سطح المعدل لبيت ما تقدم
وقع الفلك بربع يوم في زمان الاعتدال واذا كان الحال كذلك في الاعتدال

يكون الميل فيه الزائد جداً في ذلك الانقلاب ... ان يكون نقطتان من تلك
النقط متقابلتين اي يكونان في محيط الخارج المركز على طرفي خط واحد يمر بمركز العالم
واذا اخرج هذا الخط الى سطح الفلك لا على يمر بنقطتين متقاطرتين من منطقة البروج
فرضه يرصد ارتفاعات نصف النهار يعني يرصد طلوع الشمس الى ان ترتفع نصف النهار
ويرخذ الارتفاعات في ذلك الوقت ارتفاعها فان كان الشمس في البروج الجنوبية
ينقص ارتفاعها من تمام عرض البلد ما بقي فهو ميلها الجنوبي وان كانت في البروج الشمالية
وكانت في جنوب سمت الراس ينقص تمام عرض البلد ارتفاعها ما بقي فهو الميل الشمالي
وان كانت في شمال سمت الراس ينقص ارتفاعها مع تمام عرض البلد نصف الدور ما بقي
فهو ميلها فاذا علم ان الشمس في اي ربع من ارباع منطقة البروج وتعرف ذلك
الميل في ذلك الربع من جدول الميل ما حصل فهو موضع الشمس في نصف النهار
قوله ومن لا ... سقطة لان ذلك الخط كاثر منطقتين متقابلتين من منطقة البروج
بقدر زاوية ... عند مركز العالم من خروج خطي منه الى مركز الشمس ... على
ما بين النقطتين في تلك القوس معلومة بالرصد فزاويتا الحادثة على مركز العالم
اعني مقدار حركتها الوسطية فيما بين الزمانين معلومة واذا كانت زاوية ح نصف قوس
اب لان زاوية ا من مثلث ب ه ح اعني ما على المركز فينبغي ان يعتبر ما بقي ... على المركز مكون من جنس واحد وزاوية المحيط نصف زاوية المركز فان الزاويتان
عن نصف الدور بقي زاوية ب معلومة فان زوايا كل مثلث كقائمتين
ورح جيب نصف قوس اح توضيح ذلك انا نفرض الزمان الذي بين رصدي ... ايضاً مسير الشمس الا ... لتوهم حصول قوس اب ... ذلك حصل قوس اب و
لمجموع القوسين اذا اسقط من الدور بقي قوس ... وح من الجدول معلوما
والعمود الخارج من المركز اعني ز على اح ينصف بالثاني من ثالثة الاصول فيكون ... جيبا
لنصف قوس اح فاذا اخرجنا منه ... المعلوم بقي ... معلوما واذا اخرجنا ... سلك
الميل نصف قوس اح ثم اخرجنا من ... وازى اح يكون من منتصف قوس اح الى
طرف هذا الخط ... لان الزاوية الحاصلة من هذا الخط الخارج من نقطة الى منتصف
قوس اح يكون نظاد على زاوية ... فانه حاد ... من ذلك الربع بين الخط الموازي
وخط اح يكون تماماً لنصف قوس اح وجيب هذا التمام اعني العمود الخارج من ح على

كما تبين في ثالثة الاصول فلذلك
كانت زاوية ح نصف قوس اب واذا ...

الخط الموازي يكون مساويا لدة بالرابع والثلاثين من اولى الاصول آج فظهر ان
ز ح جيب تمام نصف قوس آج واذا جمعنا مربع ز ح مربع ز ط واخذنا جذر المجموع
حصل خط ط ا ما بين المركزين لان زاوية ز قائمة ولذلك يكون في مثلث ز ط ا نسبة
ز ا الى جيب زاوية ز كنسبة ز ط الى الجيب الاعظم فبصير جيب زاوية ز معلوما وهي
بعد نقطة الاوج آ لانا اذا اخرجنا ز ا الى الخط حتى يقطع الاوج بالرابع من المقالة الاصول
واعلم ان خط ز ط قد علم آج وذلك اذا كان زمان ما بين رصدي آج في الطرفين
سواء ويكون نقطة الاوج اذا الخط الماز بمركزي العالم والخارج المنصف لنصف الخارج
والمثل قريبا بالاوج لا محالة وح اذا انقص ز ط من نصف قطر الخارج فبقي بعد ما بين
المركزين وقد ينطبق عمود ز ط على آ ز ح يكون آج ذا ما بعدين لا وسطين ويكون
بعد الاوج من نقطتي آ ز ح الدور فاذا اخذنا الزمان الذي بين رصدي آ ح سببي
مسير الشمس لا وسط اليوم ونصف الحاصل به خذ جيب الفضل بين الربع وثلاث
النصف فهو ما بين المركزين ونظير هذين الاجتماعين لم يتعرض المصنف ثم طريق
العمل بهذا الوجه ان نقول موضع احد الرصدين المتقاطرين عن موضع الرصد الثاني
فيضرب كلا من زمانيهما بين الرصد الثالث والرصد الاحد وما بينه الرصد
الاقرب في مسير وسط الشمس لليوم ويسمى الحاصل من الاول القوس العظمى والحاصل
من الثاني القوس الصغرى ويجمع نصف القوس العظمى مع القوس التقويمية بين الرصد الاقرب
والثالث وينقص المجموع من نصف الدور فالباقي فضرب جيبه وجيب القوس الصغرى
ويقسم الحاصل على جيب القوس التقويمية المذكورة فالخارج وهو المحفوظ الاول ثم يجمع
القوس العظمى والصغرى وينقص المجموع من الدور فالباقي هو المحفوظ الثاني
هو المحفوظ الثالث وينقص المحفوظ الاول من جيب المحفوظ الثاني ليحصل المحفوظ الثالث فاخذ
جيب فضل الرابع على المحفوظ جيب فضل الربع المذكور منحطا على جيب ما بين المركزين يخرج
جيب قوس البعد للاوج عن موضع الرصد الاحد وهو المطلوب اقول يمكن استخراج هذا المطلوب
على الطريقة التي ذكرها المصنف بوجه آخر فلتكن
آ ح الخارج المركز على مركزه د ومركز
العالم ا وآ ح القطر الماز بمركزين د ب د
الخط المار بموضع الرصد بن المتقاطرين ح موضع

الوصد الثالث ونصل ج ح ح د ونخرج عمود ه ط على ب ت فزاويتا ح ح ت معلومتان
بالوصد وكذا ح ح تامهما من قائمتين فزاويتا ح ح د نصف قوس سح معلومة فبقي
زاوية ح ح د تامها من قائمتين معلومة وكذا قوس ح ح ت معلومة وكذا قوس ح ت
من ارمنه بابين الارصاد الثلثة يكون د ت ا ح ح ت معلومة لان بثلث ح ح معلوم
الزوايا وضلع ح ح معلوم بيقين ح د معلوما وما نصف ح ت معلوم فط معلوم ومربع
ح ه نصف قطر الخارج مثل مربعي ح ط ط ه وط ه معلوم ومجموع مربعي ح ط ط ه لمربع
ح ه بابين المركزين فهو معلوم وزاوية ه ح ط معلومة عدت عن نقطة ا ايضا معلومة
وهذا استخراج العمل بهذا الوجه باحد وتر القوس العظمى ونقص نصف القوس
الصغرى من القوس المتقدمة يبقى ما بين الوصد الثالث واقرب الوصدين المتقاطرين
اليه ونعلم جيب الباقي في اوتر المذكور ونقسم الحاصل على جيب القوس المتقدمة
المذكورة فخرج القوس العظمى والصغرى وباحد وتر المجموع ونقص خارج العظمى
من هذا الخارج الباقي بعد ثم نقص من مربع نصف هذا الوتر عن مربع نصف القطر
ونجمع الباقي مع مربع نصف قطر الجرم وهو ما بين المركزين ثم نأخذ جذر الباقي
المذكور ونقسمه منطقا على ما بين المركزين يخرج جيب قوس بعد الاوج عن مرتبة اوصد
الاقرب من المتقاطرين وعلى هذا الوجه يحصل في اصل والتحل ما ذكر الجزري والجدرين
استخراج البعد الابعد على اصل المتقدمين والخارج فهو بعينه بهذا الطريق انما نقسم منطقة
الخارج المتوهم مقام منطقة الاوج فافهم واما اذا لم يتيسر التقابل في انعقاد طريقة
استخراج البعد الابعد على ما ذكر في الفصل السادس من المقالة الرابعة كلف كما سيجيء
هناك فلذلك اورد طريقة اخرى نقلها الشارح الفاضل عن الامراني مصرين مع
مع زيادة توضيح وتنقيح وشرح كيفيته العمل بالكف اشترط في هذا العمل ان يكون
القوسان الواقعتان بين مواضع الارصاد الثلثة اقل من الربع فليكن دائرة
ا ب ت ه ح الخارج المركز على مركز ه و ه مركز العالم واذا اخرجنا ما بين المركزين و ح ح
مواضع الشمس في الارصاد الثلثة ونصل د ح ح د ح د فزاويتا ح ح د ح د ح مقدار
الحركة التقويمية بين الارصاد وهي معلومة بالوصد و ح ح ح د مقدار الحركة الوسطية
فيما بينها وهي معلوم من ازمان ما بين الارصاد كما مر مرارا ونخرج ز ا الى ه ونصل
ح ح ونخرج من ح عمود ح ط على ح ه ومن ه عمود ه ل على ح ط فلان زاوية

ح ح

ح د ه ح د ه معلومتان فكذلك ثالثا هما اعني زاويتي ح د ط ح د ه وكذا زاويتا
ح ط ا ح ه ا لانهما بقدر نصف قوس ح ه ح ا المعلومتين فيبقى زاويتا ح د ط ح د ه
معلومتين ولان نسب الاضلاع كنسب جيوب الزوايا فتجاذبه الاربعة المتناسبة
اذا حصلنا ط ح ستين وقسمنا جيب زاوية ح في مثلث ح د ط مضطا على جيب زاوية
ح د ط خرج مقدار ط د بالاجزاء التي بها ط ح ستون
فاذا ضربنا مقدار ط د في جيب زاوية
ط د ح وقسمنا الحاصل على جيب زاوية
د ح ط مقدار ط ح بالاجزاء المذكورة
وكمود ح ك جيب زاوية ك ط ح اذا كان
ط ح ستين فاذا اخذ جيب تلك الزاوية من الجدول كان هو مقدار ح ك بتلك الاجزاء
ونقصنا مربع ح ك عن مربع ح ط بقي مربع ط ك بتلك الاجزاء ونقصناه من ط ح
بقي ك ح بتلك الاجزاء ومربعه مع مربع ك ح يساوي مربع ح ط فالشكل الضروري
يكون مقدار ح ط بتلك الاجزاء وكان مقدار ح ط بالاجزاء القطرية معلوما باعتبار
نصفيها ح ط بالاجزاء القطرية في ح د بالاجزاء المذكورة وقسمنا الحاصل على مقدار
ح ط بالاجزاء المذكورة خرج مقدار ح د بالاجزاء القطرية ثم قسم ح ط بالاجزاء
القطرية مضطا على ح د بالاجزاء المذكورة خرج مقدار ط ح بالاجزاء القطرية
وايضا بضرب ط ح بالاجزاء القطرية مضطا في ط د بالاجزاء المذكورة يحصل مقدار
ط د بالاجزاء القطرية ولما كان ط ح وتر قوس ط ا ح بالاجزاء القطرية معلوما يعين
تلك القوس معلومة واذا نقصنا هذه القوس مع قوس ط ا من تمام الدور بقي وتر ط د
معلومة ومنها يعين ط ا وهما معلوما نقصناه من ط ح بقي ا ح معلوما ونقصنا
نصف خط ا ح اعني ا ك من ا ح بقي ك ح معلوما اذا نقصنا مربع ط ك عن مربع ط ح
نصف القطر بقي مربع ح ك فكم شكل القوس جميعا مع مربع ك ح واحدا حينئذ
المجموع حصل مقدار ح ه ما بين المركزين طالت في مثلث ه ك ح زاوية ك ح ه
ه ح الى الجيب الاعظم كنسبة ه ك الى جيب زاوية هي مقدار بعد الاوج عن نقطة ح
ذلك ما اردناه ولكن لمعرفة غاية كل الاختلاف انت خبير بانه اذا اقترن بين
المركزين في جدول الجيب لحصل غاية اختلاف ولم يتبين في هذا الشكل ان ما بين المركزين

جيب غاية الاختلاف واما موضع غاية الاختلاف فقد بين فيما تقدم انه على طرف
الخط الخارج من مركز العالم عموداً عليه فنقول تبين في هذا الشكل مقعر الحركة الوسط
عند غاية الاختلاف قوله فلانه ه ز على ان ت ه ستون يعني اذا اخذنا نقطة
ت مركزاً ورسمنا بعد ت ه دائرة واخرجنا ت ه الى محيط تلك الدائرة كان مقدار
زاوية ت وتساوي محيط تلك الدائرة فيما بين خطي ت ه ت ه وكان ه جيباً لتلك
القوس لانه عمود خرج من احد طرفي تلك القوس على القطر الباقي وما يطرف الاخر وقد
تبين فيما تقدم ان ت موضع غاية الاختلاف فبذلك يظهر ان ما بين المركزين
حيث غاية الاختلاف هو الخفي ان زاوية ه ت بعد المسير الموسي حينئذ
قائمة وذلك اذا كانت هي المسير الاوسط وبالثاني والثلاثين من اول الاصول
يكون التقاطع بين المسير من بعد وزاوية ت غاية الاختلاف قد علمنا المقدار
وهو على ان طريق اخراج الخطوط التي المذكورة في السادس عشر من ثالثة الاصول
وهو انه عمود على ان تسعين من السابع عشر منها ثم ان ثلث ا ا ح فيه الشكل مساو
لمثلث ه ت ه في الشكل السابق لان ا ح مساو لـ ه ت بالفرض وكذا ا ز لـ ه ز وزاوية
ز قائمتان فمثلث العروس اذا اسقطنا مربع ا ح من مربع ا ه ومربع ز ه عنه
مربع ه ت بقي مربعا ه ز ت متساويين فيتساوى اضلاع المثلثين متساوي زواياهما
فزاوية ا ه ح الاختلاف على اصل المتقدم مساوية لزاوية ه ت ه الاختلاف على
اصل الخارج وزاوية ا ه ح زاوية ه ز ت وهما المسيران الموسيان على الاصلين
وزاوية ا ح تساوي زاوية ه ت وهما المسيران الاوسطين على الاصلين
الى نصف الدور والفضل الزائد في الاختلاف الحرمية قوله وه ز توسا مفرج منه
وليكن مثلثين حتى يكون توسا من احد طرفي المحيط الاعيد ويكون اقل غاية التخريج
اعني الشكل اختلاف غاية التقاطع التي من الخارج كون بعدها من الخفيين اقل من الربع
غاية التخريج اختلاف قائماً في الشكل السادس عشر من هذا الفصل قوله ويخرج من ز عمود
على ط هذا العمود لا يمكن ان ينطبق على ط لان المفروض ان زاوية ه ز ا اقل من
الربع فيكون حاد وزاوية ه ط ز منفرجة فلا تطبيق عليه لزم تساوي القائمة والمنفرجة
ولو وقع ضامن ط ز ا خارجاً عن جهة ز لوقع في مثلث قائمة ومنفرجة فالضرورة
يقع خارجاً عنه في حد قوله فلا تطبيق في مثلثي ط ز ح توضيح الكلام ان نسبة

اضلاع المثلث كنسبة جيوب زواياه كما مر في مثلث دكه ونسبة ضلع دكه ما بين المركز
الى الجيب الاعظم كنسبة ضلع دكه الى جيب زاوية دكه التي هي تفاضل الوسط المستوي
ونسبة ضلع دكه الى جيب زاوية طاكه تمام الوسط الى تمامه فيضرب ما بين المركزين
حط في جيب زاوية كه طا ويحصل مقدار دكه وفي جيب زاوية طاكه يحصل
مقدار دكه وفي جيب زاوية طاكه يحصل قدر دكه فجمع طا ونصف قطر الخارج
المخرج مع الجميع مع مربع دكه يحصل مربع دا بالشكل العرضي وفي مثلث دكه ونسبة
دا الى الجيب الاعظم كنسبة دكه الى جيب زاوية كدا وايضا اذا فرضنا دا بين
يكون دكه جيب الزاوية كدا ويظهر ذلك اذا رسم على مركز د بعد دا كما مر وهذا
مبني على ان دا نصف القطر اهل التقدير ان اذا اتممنا كه سطحا على دا
خرج جيب مجهولة دكه فاذا اقتضنا تلك الزاوية من زاوية طاد الوسط يبقى
زاوية اوت وهو المطلوب واعلم انه اذا كان دكه هو ذا اهل قطر خارج الى
دكه بل جميع مربع دكه نصف القطر مع مربع دكه ما بين المركزين يوجد حسب
المجموع يحصل بمقدار دا وباقي البيان كما مر فتقول للبيان وجه آخر فليكن دت خ
الخارج بالمركز على مركز د ة مركز العالم واخرج القطر المار بالمركزين وت مركز الشمس
ونصل ت ا ت ة ونخرج من ت عمود ت على ا د وزاوية د ت نقدر الوسط
وت ل جيبه وزاوية د ت ة نقدر تمام الوسط وجيبه د ة وكان الوسط ل ا
وتمام الوسط ة ا جيبه ة ا ما جمعناه مع د ة ما بين المركزين اعني ت ل حصل
مقدار خط د ة المذكور مربعه بسطه كمج ومربع د ت ت ة ا ا ما بجموع المربعين اعني
مربع د ت بشكل العروس او كمج وجذره وهو خط ح ت كمج وفي مثلث
ت د ة زاوية د قائمة ونسبة د ة الى الجيب الاعظم كنسبة ت د الى جيب زاوية د ة
فقد صارت خطا على د ت ح ح لجزء جيب زاوية د ة توسه ت ح وهو مقدار
المسير المرئي نقصانه من المسير الاوسط اعني زاوية د ت بقي الحكم الثاني والمسألة ثمين
من اول الاصول زاوية د ت ة الاختلاف ا ح ت وهو الوسط وهذا الوجه اسهل في
العمل من الوجه المذكور ولكن لما لعموم توسنا مفروضة من ابو ح اراد ان يعرف
طريق استخراج زاوية الاختلاف ومقدار الحركة الاوسطى اذا كانت مقدار الحركة
المرئية معلومة وهذا في الغير الاوجية التي تكون اقل من المربع واما القمر للمصنف

نستعمل احكامها فيما بعد ... الا ان العمود المخرج من ط على وتر ... وهذا العمود
يقع فيما بين ... لان زاوية ... التعديل اما حادة او زاوية ... المسرنية
ايضا حادة بالفرض فيقع العمود حاصلا بين ... لا يجتمع في مثلث قائمة ومنفرجة
... نبين منها ط ... معلوما لا يتبين في مثلث ط ... زاوية ... قائمة
فنسبة ط ... ما بين المركزين الى الجيب الاعظم كنسبة ط ... الى جيب زاوية ط ...
التي هي معلومة فاذا اضفنا ... الجيب في ما بين المركزين ... ليحصل مقدار ط ...
وفي مثلث ط ... زاوية ... قائمة ونسبة ط ... الى الجيب الاعظم كنسبة ط ...
الى جيب ... الاختلاف ولما كان ط ... نصف القطر كون ط ... بقية جيب زاوية
الاختلاف فاذا جمعنا زاوية الاختلاف
مع زاوية الحركة المرئي حصل زاوية
الحركة الوسطى وهذا المطلوب اقول ويوجد
... بعد اخراج المركز وجدناه
مع القطر المار بالاوج والحضيض

والخطي الخارجين من مركز الخارج والعالم الى مركز الشمس اذ لا حاجة لنا في
البرهان الى منطقة البروج ويخرج من ط عمود ط ... على وج وفي مثلث ... ط ...
زاوية قائمة وكان زاوية ... تاج جيبها ... كرت تامها اعني زاوية ط ...
تاج ... جيبها ... مثل قياس ... مرة ضربنا ط ... ما بين المركزين
في جيب زاوية ... حصل ... كما قلناه على جيب زاوية ... خرج مقدار
ط ... اركه وفي مثلث ط ... نسبة ط ... الى جيب زاوية ... كنسبة ط ... نصف
القطر الى جيب زاوية ط ... وجيبها هو جيب زاوية ط ... فقد بنا ضربنا
... في ط ... حصل ... وهو جيب زاوية ... فوسمه ... وهي زاوية الاختلاف
وجه آخر لا يحتاج الى اخراج العمود فنقول ان في مثلث ... نسبة ... ما بين المركزين
الى جيب زاوية الاختلاف كنسبة ط ... نصف القطر الى جيب زاوية ط ... وهو
... ضربنا ... ما بين المركزين حصل جيب زاوية ... وباقي الكلام على قياس
ما مر وهذا الوجه احسن واسهل ... صار منها من ... نصف القطر ... ط ...
معلوما توضيحه ان زاوية ط ... في المثال المذكور كانت ... جيبها ...

وهي مقدار جيب ط ي كما بيناه اعادة في مثلث ي ك ا نسبة ط ي الى الجيب
الاعظم كنسبة ط ك الى جيب زاوية ي وقد فرضنا ك ط ما بين المركزين فخطا
حصل جيب زاوية ك ط ي ت ر ق ه ب ح جيبا جامع زاوية ي وقد حصل مقدار
زاوية ه ط ي كما بيناه وهو المطلوب اقول بسبب اخراج نسبة ر ط ما بين المركزين
في مثلث ر ط ا الى جيب زاوية ر كنسبة ط ر نصف القطر الى جيب زاوية ط ر ا
فنسبة جيب زاوية ر وهو ت ا على ما بين المركزين فيحصل جيب زاوية ط ر ا
ت ق ه ب ح وباقي الكلام على قياس ما تقدم احدى اربع قسي متساوية كما قد بينا
ما تقدم ان اقوال القسيين فيما بين الاوج والبعد الابعد الاوسط من البعدين
متساويتان والنقطتان منها المتساويتان البعد عن الاوج اختلافا هما متساويان
سواء كانتا في القوسين من الخارج او البروج وكذلك الكلام في القوسين من جنبي الحضيض
فيما بينه وبين البعدين الاوسطين وبيانه ان كل اختلاف يوجد في قوس
ما بين الاوج والبعد الاوسط مثله يوجد ما بين الحضيض والبعد الاوسط فيما
يوجد في النقطات الاربع المذكورة اربعة اختلافات متساوية ومن كل اختلاف
يعرف قوس وسطى وقوس مرئية فيكون المعلوم من الاختلاف احدى العين
الاربع اوسطى واحدى العين الاربع المرئية من غير تعيين وذلك المسمى الى اختلافات
متساوية ليست متساوية البعد من كل من منطقتي الاوج والحضيض بل ثنتان منها
متساوية البعد من الاوج وثنتان متساويتا البعد عن الحضيض ولذلك قال فسمى
متشاكلة ولم يقل متساوية وقال لنشر اراد بالقسي الاربع هي التي عن جنبي الاوج
ثنتان من الخارج وثنتان من البروج فان كل قوسين متساويتين عن جنبي الاوج
وسطى كانتا او مرئيتين فزاوية اختلافهما واحدة وبهذا قال متشاكلة قال اما
حضيض الكلام باقي جنبي الاوج لان القسي الاربع التي من جنبي الحضيض وان
كان حكمها كذلك الا انه سيأتي في الاشكال الآتية ما يصير من زاوية ا ى
زاوية ر ك واما زاوية ر زاوية ا ك فهو خطا ر ك ى ا في مثلث ر ك ا
معلومين لان في مثلث ر ك ا نسبة ر ا الى الجيب الاعظم كنسبة ر ك الى جيب زاوية
ر ا ك وكنسبة ا ك الى جيب زاوية ا ر ك فضربنا ر ا وهو كامل في جيب زاوية
ا ر ك خطا وحولنا ما حصل مقدار ر ك ابدية وفي جيب تمام زاوية ا ر ا عن

زاوية ك د اسقطنا وهو نا تو ما حصل مقدار ك آب مع ح زوجيا ك ا نصف قطر
الشامل حصل مقدار ك ج جيبا مسب ط ح جيبا مربعة وهو ا و ح ا ك مع مربع ك د
وهو ا و ح حصل مربع د ر ا و ك ح ل جذره ما ح وهو ك د فاذا فرضنا ك د
مستقيم كون ك ج جيبا لزاوية ا ر د نقيضا ك د مسقطا على ر د فاذا فرضنا ر د
خرج جيب زاوية ر د ا اسب ه د توسه ا
ت وباقي الكلام ظاهر اقول بعبارة اخر
نضعها الشكل ونخرج ا ك ونمد ك
عليه فهي مقدار ك زاوية قائمة
ا زاوية ا ك ن فهي تكون بالفرض معلوم زاوية ك وكذا زاوية ك ا ن لتساويهما من ا ك ن
لقائمتين ا ن ا ك ونصف القطر كون ك ج جيب زاوية ا وهما ك جيب زاوية ن معلومان
و ا ن معلوم و ك ج معلوم فجمع مربعيهما مع مربع ك ج يحصل مربع ا ك فيعلم ا ك
نسبة الجيب الاعظم كنسبة ك ج الى جيب زاوية ا ر ك فاذا فرضنا ا ك على ر د مسقطا خرج
جيب زاوية ا ر ك نقصانها من زاوية ر ا ه يبقى زاوية ر ا ا ن واما الثاني فلانه من
من اول الاصول هو المطلوب فان كان المعلوم زاوية ا ر ا المرتفعة قد عرفنا كونها
زاوية مرتفعة في كل انا من هذه المقالة فيصير من زاوية ر د وضع ا ر صح
ال معلوما فهي المثال المذكور كانت زاوية ر ح فاذا وجبها ح ر ح نضعها مقدار
نصف قطر التدوير في جيب زاوية ا ر ك مسقطا حصل ا ب ح وهو ا ر د حصل
ب ا ا وهي زاوية ح ا ر المطلوب واقول لا حاجة الى اخراج عمود ال فان في مثلث
ا ر ح نسبة ا ح نصف قطر الشامل الى جيب زاوية ا ر ح كنسبة ا ر الى جيب زاوية
ا ر ح فاذا اسقطنا ا ح مسقطا على جيب زاوية ا ر ح خرج جيب زاوية ا ر ح
زاوية ا ر ح حصل زاوية ح ا ر المطلوب ثم ايضا ان كان المعلوم قوس ا ب بعض زاوية
الاختلاف وهي زاوية ا ر ب لان ا ب جيب تلك الزاوية لان ا ر نصف القطر
فاذا اخذ جيب قوس ا ب من الجدول كان هو بعينه مقدار ا ر وهذا معنى قوله
صار منها ومن ا ر ضلع ال معلوما فهي مثلث ال ر نسبة ا ر الى الجيب الاعظم
كنسبة ال الى جيب زاوية ا ر ل وباقي البيان على ما مر اقول لا حاجة في بيان
هذا المطلب الى عمود ال فان في مثلث ا ر ل نسبة ا ر الى جيب زاوية ا ر ل كنسبة

١٣٢

او نصف قطر [illegible] الى جيب زاوية ا ز و فاذا اضعفنا جيب زاوية ا و و مسقطا على ا ز
نصف قطر المتقدم ونسبة جيب زاوية ا ك ه فاذا اجمعناها مع زاوية ا ز ه الاختلاف
حصل زاوية ه ا ز [illegible] ا ز د ونعلم كما مر قبل اي حال زاوية و د ب
د زاوية ب ا د كما مر في الشكل الثاني من الاولى واما الثانية ل ك ا و قيل معناه ان حال
القوس الوسطية والقوس المرئية كما مر في الاصل كالخارج من ان كل ربع نقط فشأن
يتبادى بعدها عن المنصف وشأن يتبادى بعدها عن الذروة فاذ تتبادى
زوايا اختلافها على الوجه الذي شرحناه في فصل الاصول فتكون السموم من اختلاف
واحد احدى القسي الاربع من الوسطية او المرئية على ما ذكرنا في اصل الخارج او احد
قوسين وسطيين من جانب الذروة واحدى قوس مرئيتين الربع من جانبها فان
الحكم في الاختلافات الذروية على ما قال الشارح فيقع عمود ه ح ما بين [illegible]
د ط لان في مثلث ر ه ا زاوية د حادة لانها زاوية الاختلاف وكذلك زاوية
د ط ا لان لان المفروض ان قوس الوسط اقل من الربع فوقع العمود خارج المثلث
لوقع في مثلث قائمة منفرجة ويكون على القياس الماضي تحقيق ذلك ان مثلث
ط د ح كنسبة ح ط الى جيب زاوية [illegible] فاذا ضربنا ط ه ما بين المركزين مضعفا في جيب زاوية
ر ه ك وهو ما يحصل خط [illegible] ونسبه في جيب زاوية ط د ك وهو اذا حصل خط
ط ح [illegible] من ما نصف القطر [illegible]
ه مربع ك الحج [illegible] مربع ك ه [illegible] وهو خط [illegible] واذا
فرضنا [illegible] كان ه ح جيب زاوية ح فضعفنا د ك على د ح مسقط الخرج جيب زاوية
د ح ح لا ح وهو المطلوب الاول وان اخرجنا من ح عمود [illegible] امكن البيان [illegible]
اسهل مما ذكر كما مر في الشكل الثاني عشر وهو ظاهر [illegible] الكتاب
[illegible] زاوية الاختلاف اي [illegible] من قوس [illegible] من البروج زاوية الاختلاف
والقوس الوسطى معلومين لان في مثلث ط د ك زاوية ك قائمة ونسبة ط ك الى
جيب زاوية ط د ك التي هي [illegible] قوس [illegible] كنسبة د ط الى [illegible]
[illegible] المناسبة [illegible] ط ك [illegible] في مثلث ط د ك زاوية ك قائمة [illegible]
[illegible] يكون ط ك جيب زاوية ط د ك معلومة فاذا نقصناها من زاوية د ح المعلومة
بقي زاوية ح ا د معلومة وهو المراد [illegible] بيانه [illegible] لا [illegible] عمود [illegible]

زاوية [illegible] على زاوية [illegible]

ر ط لما كانت تمام زاوية ر ح الى نصف الدور وكان جيبها واحدا هي مثلث ر ط ا
نسبة ر ط نصف قطر الى جيب زاوية ر ح ا كنسبة ط ا الى جيب زاوية ر ح ا فيصير زاوية ر ح ا
معلومة وباقي البيان على قياس ما مر وتبين لصيرورة من الشكلين الباقيين في كل
واحد منهما البيان الاول فنقول المعلوم ان كان زاوية الوسط من جانب المنصف زاوية
ط ا ح حتى كون الكوكب الى ح كان في مثلث ح ك نسبة ا ح نصف قطر التدوير الى الجيب
الاعظم كنسبة ك ح الى جيب زاوية ح ا ك الوسط وكنسبة ا ك الى جيب زاوية ا ح ك
تمام الوسط فيصير كل من ا ك ح ك معلوما فينقص ا ك من ا ح نصف القطر فيبقى
ك ح فيضرب في مربع ح ك فيحصل مربع ح ا واذا جبرنا ح ا حتى يكون مربع ح ك
جيب زاوية ا ح ك فيقسم ح ك على ح ا ويخرج جيب زاوية ح ا ك فاذا اضفناها
مع زاوية ح ا ط الوسط يحصل زاوية ا ح ط المرئية وهو المطلوب واما بيان الثاني فنقول
المعلوم اذا كان الزاوية المرئية ا ح ط في الشكل الاخير كان في مثلث ا ح ط نسبة ا ح
الى جيب زاوية ا ح ط المعلومة كنسبة ا ح نصف قطر التدوير الى جيب الاعظم
فيصير ا ح معلوما ولان ا ح نصف القطر يكون الجيب الزاوية ا ح ط فيصير زاوية
ا ح ط الاختلاف معلومة فاذا نقصناها من زاوية ا ح ر المرئية فيبقى زاوية
ح ا ط الوسطى معلومة واقول بناء على ما ذكرنا ان في مثلث ا ح ر زاوية ا ح ر بعضها
تمام زاوية ا ح ط المعلومة الى نصف الدور وجيبها واحد ونسبة ا ح نصف قطر
الحامل الى جيب تلك الزاوية كنسبة المرئية ا ح نصف قطر التدوير الى جيب زاوية
ا ح ط الاختلاف فزاوية ا ح ط معلومة وهو المطلوب اذا عرفنا الزاوية
الوسطى والمرئية من الاختلاف فيبقى اي في الاصلين حاصلي البعد الاقرب اما في الاول
الاول فنفرض في الشكل السابع عشر ان زاوية ر ط ا معلومة فلان في مثلث ر ط ك
الزاوية ل قائمة ر ط نصف قطر الخارج يكون طل جيب زاوية ط ر ك فهي معلوم
وكان ط ا ما بين المركزين معلوما ونسبة ط ا الى الجيب الاعظم كنسبة ط ك
الى جيب زاوية ط ا ك فيصير زاوية ط ا ك اعني زاوية ر ح ا المرئية معلومة
فنقصنا زاوية الاختلاف منها تبقى زاوية ا ح ر الوسطى وهو المطلوب واقول
في مثلث ط ر ا نسبة ط ر ما بين المركزين الى جيب زاوية ط ر ا الاختلاف
كنسبة ط ر نصف القطر الى جيب زاوية ر ح ا الزاوية ط ا ر التي هي

هو جيب زاوية اح معلومة والباقي كما مر واما في الاصل الثاني فنقول في
الشكل التاسع عشر من ان زاوية د ا ه الاختلاف معلومة والى جيبها لان
ا ه نصف القطر فيكون ا ه معلوما فمن منتهى الى ح يكون زاوية ك قائمة ويكون
نسبة اح نصف قطر التدوير الى الجيب الاعظم كنسبة ا ك الى جيب زاوية اح ك
فيصير زاوية اح ك المرئية معلومة وسها من زاوية الاختلاف يصير زاوية ح ا ه
الوسطى معلومة واقول ايضا ان في مثلث اح ه نسبة اح نصف قطر التدوير الى
زاوية اح ه الاختلاف كنسبة ا ه نصف قطر الحامل الى جيب زاوية اح ه الذي هو
جيب زاوية اح ت ايضا فيصير زاوية اح ك المرئية معلومة وسها من زاوية الاختلاف
يصير زاوية اح ه الوسطى معلومة وذلك ما اردناه اقول انه ربما يعمل العمل
في عمل الجدول الاختلاف الجزئية قوله باز اء القوس الوسطى الموضوعة في النصف الاول
اي النصف من منطقة الخارج المركز الذي يوسط الاوج ما تاد فيها باز اء القوس
الوسطى اذا الغالب ان القوس المعلومة يكون فيما بين الجزء من القوس المرئية
ولو كان الامر بالعكس يمكن ان يستعمل الاختلاف من هذا الجدول ايضا وذلك بان
ينقص الاختلاف الموضوعة باز اء قوس من تلك القوس فما بقي يوضع ذلك الاختلاف
باز اء ذلك في القوس التي اقل من النصف فمن القوس التي هي اكثر من النصف فما زاد الاختلاف
عليها ثم يوضع ذلك الاختلاف باز ائها فالقوس حينئذ يكون القوس المرئية والاختلاف
اختلاف ايضا قوله اذ التفاضل في الحضيض اكثر منه في الاوج قد ذكر فيما تقدم
ان كل اختلاف يوجد في القطعة من الخارج فيما بين الاوج والبعد الاوسط
فيوجد مثله في القطعة من الخارج فيما بين البعد الاوسط والحضيض وقد سبق
ان القطعة الاوجية اعظم من الحضيضية فبالضرورة يكون التفاضل بين الاختلاف
الموضوعة باز اء القوس المتساوية من القطعة الحضيضية اكثر من نظيره من
الاوجية وانما قال النصف الاوجي والنصف الحضيضي بناء على ان الموضوع نصفا
سنة بستة هو النصف والذي زاد على النصف من القطعة الاوجية جعله
داخلا في القطعة الحضيضية في الوضع فيتفاضل بالضرورة قوله ولنضع
اجزاء الوتر المتساوية اختلاف قد تقدم ان كل جزئين متساويي البعد
عن الاوج او الحضيض فاختلافهما واحد فيكون اختلاف كل قوس مبدؤها

كاختلاف قوس يكون مبدأ ها الادراج ايضا ويكون تقدم [illegible] تلك القوس
الى الدور فاذا وضع في الجدول الاول المستوى متحاصل [illegible] ونقص كل قوس
عن الدور ووضع الباقي بازاء المنقوص منها في الجدول الثالث ثم وضع الاختلاف
بازاء تلك القسي فقد وضع جميع اختلاف [illegible] الدور باختصار وجه فلما كان الربع الاول
مقسوما بتفاضل ثلثة كان ستة كان خمسة عشر سطرا والربع الثاني لما انقسم بتفاضل
خمسة واربعين كما نقل كذلك في كثير من جداول هذا الكتاب الفصل السابع في
حاصل النفس كان المناسب ايراد الجداول في الفصل المتقدم الا وجه لا فرادها
بفصل علحدة وطريقا استخراج هذه الجداول ظاهرين من القواعد السابقة لكنا نذكره
لحرمانا عن البرهان متبعدا على من اراد تصحيح ذلك فنقول ونخذ جدول الجيب للقوس المختلفة
من الادراج في النصف الاول من الحضيض في المصنف الحضيضي ونضرب جيبه
فيما بين المركزين مضافا فحصل نعوذ الحاصل الاول ثم ونخذ تمام البعد المذكور الى الربع
ونضرب جيبه فيما بين المركزين مضافا فحصل منقوص عن ستين جزءا في النصف
الحضيضي ونزاد عليها في النصف الاوجي فحصل نعوذ الحاصل الثاني ثم نجمع مربع
الحاصل الاول مع مربع الحاصل الثاني فجذر المجموع هو الحاصل الثالث ثم نقسم الحاصل
الاول على الحاصل الثالث ليخرج جيب زاوية الاختلاف فتوسطه هو المطلوب هذا
على طريقة بطلميوس هذا على الطريقة التي ذكرناها فيما [illegible] عن الاوج والحضيض
جيب تمام ذلك البعد ونضربه مع ما بين المركزين في النصف [illegible] فيجتمعا متفاضل
جيبه وما بين المركزين في المصنف الحضيضي فاحصل الجمع مربعه مع مربع جيب
قوس البعد ونأخذ جذر المجموع ونقسم جيب قوس البعد على ذلك الجذر مضافا فيخرج
القوسه في جدول الجيب ونأخذ التفاضل بينها وبين قوس البعد ليحصل الاختلاف
المطلوب الفصل الثامن في حاصل النفس الفصل الثامن في الجداول بيان [illegible]
مركز الشمس في وقت معين لتعلم منه في وقت آخر بالحساب مركز الشمس ويخرج
منه التقويم قوله ليتعلم انما خرجنا اصل الوسط سمي معنى الوسط والمركز عن
قريب ثم الفضلة الزائدة على الاعداد والمتممة في وقت معين ان كانت من الوسط
سمي اصل الوسط وان كانت من مركز سمي اصل المركز فان لم يكن في هذا الوقت
فعلى هذا اصل منها [illegible] تلك الفلكين الموافق والخارج يريد ان نستخرج هذا بشكل

الشمس

القوس الذي [illegible] من الاوج للنقطة الخريفية في السنة الاولى المختصر
فيكون [illegible] ط ك سدس ه ز لان المختصر اعني نقطة ح على
حقيقة بطليموس اما في القوس ه ل اذ فيه متحرك نحو ه وهذا هو مقدار زاوية
ط ك ج جيب كون ز ه ب نسبة ط ز الى جيب الاعظم كنسبة ط ك الى جيب
زاوية ط ك ج فنضربها في ط ز ما بين المركزين ونقسم المجتمع على جيب كل منحنى حصل مقدار ك ط
يول وهو جيب زاوية ط ز ك لان ط ز نصف القطر فوسه يكون ب ك ونقصانه
من زاوية ز ح ج بقي زاوية ز ط ح سحوط نو وهو الخط واقول ان في مثلث ز ط ح نسبة
ز ط نصف القطر الى جيب زاوية ط ح ز ما بين المركزين الى جيب زاوية ط ز ح ضرب
ط ح في جيب زاوية ط ح ز منحنا حصل جيب زاوية ط ز ح سينه كما مر وعلى هذا
لا احتياج الى عود [illegible] تسير الشمس فيها بسيرها الاوسط بعد الادوار كان حركة الشمس
في سنة واحدة قمرية وثلاثة ايام وثلاثة ضربناها [illegible] عدد السنين المذكورة
اثنا عشر ثلاثة فكان حركة الشمس في شهر [illegible] وثلاثة وفي سنة
ايام [illegible] وثلاثة وفي ساعتين [illegible] وثلاثة حسبنا الجميع حصل مقدار سير
وسط الشمس من اول تاريخ بخت نصر الى زمان رصد بطليموس [illegible] ثلاثة
اسقطنا منها ثمانية وثمانية وسبعون دورا بقي [illegible] ثلاثة
فاسقط بطليموس الثواني والثوالث مسامحة ولذلك قال بالتقريب وقد كان
زمان الرصد الخريفي لبطليموس عند تحرك الشمس ادوارا لا يعتد له بطليموس
لها على عهده وزيادة هي يوم فاذا اريد نقصان الاول من الثاني بقي ادوارا
من الزيادة وليكن لان الزيادة الثانية اقل فاخذنا من الثاني دورا و
حسبناه درجات وجمعناها مع الزيادة الثانية ثم نقصنا الزيادة الاولى
من هذا المجموع نقصا ادوارا الاول من ادوار الثاني بعد حذف دور منها بقي
ادوارا لا مبدأ لها وزيادة هي درجة دقيقة فاسقطنا الادوار الثانية
على ما هو الرسم وبقي الزيادة المذكورة وهي حاصل المركز في نصف النهار الاول
من تاريخ المختصر اعني درجة دقيقة وهو المط ومن راس الحمل في الحمل
يعني ان ما تقدم كان قوس مركز الشمس واما قوس وسطها فهي عبارة عن مجموع
ثلاث القوس والقوس التي نقص قدر بعد الاوج عن اول الحمل وكان الاوج في الجوزاء

قال فاذا جعلنا حاصل المركز بوجا صار كه قة جعنا [illegible] حصل باسمه
وهو حاصل وسط الشمس وطريق الجمع مع ان احد [illegible] منطقة الخارج
الاخرى من منطقة الممثل ان يتوهم زاوية على مركز العالم من خروج خطين منه يمران
فطرفي قوس الاوج واخرى على مركز الاوج من خروج خطين منه يمران بطرفي
قوس المركز وجمع الزاويتان فان حصلت زاوية كانت مقدار قوس وسط
الشمس باعتبار ان القائمة تسعون درجة وان لم يحصل زاوية فان كان المجموع
قائمتين كان الوسط نصف الدور وان كانت اعظم من قائمتين منه فلا محالة على
زاوية فقدر الزاوية الباقية مع نصف الدور يكون مقدار قوس الوسط فان اريد
ان يكون قوس الاوج والمركز من دائرة واحدة يخرج خط من مركز العالم الى منطقة
على الخط الخارج من مركز الخارج الى مركز الشمس ان كان مركز الشمس في الاوج
او الحضيض الى سطح الممثل او موازيا له ان كانت مركز الشمس على غيرهما ويسمى
الخط الوسطى فالقوس الواقعة من الممثل المبتدئة من الاوج الى طرف الخط الوسطى
على التوالي هي قوس المركز فان الزاوية الحادثة على مركز العالم مساوية للحادثة على
مركز الخارج بقوة اولى الاصول والقوس الواقعة من الممثل المبتدأ من اول الحمل
الى طرف الخط الوسطى على التوالي قوس الوسط [illegible] من اول تاريخ [illegible] اول
تاريخ يزدجرد كان ما بين التاريخين [illegible] وثلثمائة وسبعا وسبعين
سنة وثلث اشهر فقوسها حركة المركز نسبة اصغى [illegible] كه مرتا [illegible]
السنين المذكورة حصل ت ا ج كه قة ح م ثالثة وكان حركتها في ثلثة اشهر
فح ت كو قة ثالثة جعنا ها صارت ت ح ط قة ح م ثالثة وهي حركة المركز
فيما بين التاريخين فنقصنا منها الفا وثلثمائة وثمانين وستين دورا فبقي ح ق ح م ثالثة
زدنا على حاصل فحصل صار بعد حذف الثواني والثوالث والدرج ما وهو
حاصل المركز في نصف نهار اول يوم من تاريخ يزدجرد زدنا عليه قوس الاوج
حصل ت كه ما وهو حاصل الوسط في نصف النهار المذكور الفصل الثامن
في حساب تقويم الشمس تقويم الكواكب قوس من منطقة البروج مبتدأ من اول الحمل
الى نقاطعها مع عرضه تمر بطرف الخط الخارج من مركز العالم الى مركز الكوكب المنتهي
سطح ذلك البروج على التوالي اعني المقاطع الاقرب الى الكوكب فان وقع طرف الخط

على منطقة البروج [illegible] الشمس فالكوكب لا عرض له وان وقع في احد طرفي المنطقة
فله عرض [illegible] بين طرفي الخط المذكور والتقاطع المذكور بحيث
ذلك الوقت باسكندرية اعلم ان الشمس لكونها متحركة اذا كانت على منتصف نهار بلد
في جزء معين من البروج وانتقل منها الى [illegible] نهار بلد آخر فيه مساوية فينتقل الى جزء
آخر من البروج ففي وضع الاوساط في جداول الزيج [illegible] ان يعين موضع يكون الاوساط
في نهار ذلك الموضع في اجزاء باعتبارها من البروج لكن ان تقاس عليه الاوقات
الماضية والمستقبلة والمطلوب من اعتبر ذلك الموضع الاسكندرية واعتبر
نصف نهار اول يوم من تاريخ تنتصر بالنسبة اليها كذا المحرر في التاريخ الذي جرده
اعتبر نصف النهار بالنسبة اليها وطول اسكندرية عن جزائر الخالدات [illegible]
معرفة الوسط في نصف نهار موضع آخر يوجد التفاضل بين طول اسكندرية وطول ذلك
ويوجد لكل خمس عشرة درجة ساعة ولكل درجة اربع دقائق ثم يحصل حصة
تلك الساعات والدقائق من الحركة مركز الشمس فان كان طول الموضع اقل من
طول اسكندرية يزاد تلك على حركة الوسط وان كان اكثر منها تنقص منها لتحصل
الوسط نصف نهار ذلك الموضع اول وينقصه من الوسط اذا اخرجنا خطا من مركز العالم
الى مركز الشمس وخطا آخر منه موازيا للخط الخارج من مركز الخارج الى مركز الشمس وهو
الخط الوسطي والاول الخط المنقوي خارجا وتبلغ الواصلة منها عند مركز العالم هي
زاوية الاختلاف بالحقيقة ومقدارها الاول من منطقة المثل بين الخطين المذكورين
وتلك الزاوية مشاهدة فلما دلنا على مركز الشمس من خطين مخرج احدهما من مركز الخارج
يكون طرف الخط المنقوي ابدا اقرب الى الاوج من طرف الخط الوسطي اليه وبالنسبة
الى الحضيض الامر بالعكس فاذا اخذ مبدأ حركة المركز فيه جميع الدور نقطة الاوج
ينبغي ان ينقص قوس التعديل من قوس الوسط ليحصل قوس التقويم اذا كان مركز الشمس
هابطا اي متحركا من الاوج الى الحضيض وان كان صاعدا اي راجعا عليه فان اخذ المبدأ
الاوج في كلا الجانبين ينبغي ان ينقص قوس التعديل من قوس الوسط ليحصل قوس التقويم
اذا كان مركز الشمس هابطا اي متحركا من الاوج فان اخذ المبدأ الاوج في كل حالة
ينبغي وان اخذ المبدأ الحضيض كان الامر بالعكس وهو [illegible]
واذا تأملت فيما ذكر علمت انه لا منافاة بين كلامه هنا وما مر في الشكل السابع

[illegible] الشمس [illegible] من مركز العالم [illegible]
[illegible] منافاة [illegible] مركز العالم [illegible] الخارج

من هذا المقال ان الاختلاف متفق في قطع المعدية [illegible] لا لقطعها القوسية
قوله يحصل بعد موضع الشمس من البعد [illegible] من منطقة البروج
مستدية من نقطة الاوج الى طرفها الخارج من مركز العالم ماتا بمركز الشمس
على التوالي وهذا القوس يستحق [illegible] الحمل بالوكالة فظهر ان قوله بعد موضع الشمس
مساهلة ولا يصح الا في النصف [illegible] اذا البعد بين الشمس على سطح الكرة عبارة
عن اقصر قوس يصل بينهما اذا زيد على هذا القوس مقدار قوس الاوج حصل التقويم
وهمنا اتفاق اخر بسبب تعديل الايام حيث ان الاخذ ذلك حتى يحصل التقويم المحقق
وتعالى في الفصل الاخر طريق ذلك الفصل العاشر في اختلاف الايام طبيعيا
اليوم لغة يطلق على النهار وعلى مجموع النهار والليل فيكون معناه تويا من معنى يطلق الزمان
وفي الشرع ايضا يطلق بعض النهار وبعض مطلق الزمان حتى قالوا ان وقع طرفا الفعل
مستدا ومضافا الى فعل مستدير به النهار دون وقع طرفا الفعل غير مستدا ومضافا
الى غير فعل غير مستدير به [illegible] وهذا الشمس [illegible] اليوم الطبيعي
دفعا لاستبعاد قوله كيلا تقع او نصف النهار اليه بعينه اي الى ذلك الجزء بعينه
وهذا الاخ عن مساهلة لا تمان اراد بقوله بعينه انه يعود الى الجزء الذي تقدم من
الافق او نصف النهار بعينه فهو غير واضح الا اذا كانت في مبدا واحد اي معين متفقا
على احد الامتداد بين وفي ابتداء اليوم الذي في موضع بعينه يكون في الابتداء بين على مبدا
واحد وهذا ما ذكر وان اراد العود الى الافق بعينه او نصف النهار بعينه فالتعريف
يصدق على زمان يحتمل بين الطلوع والغروب وبين مفارقتها نصف النهار فيكون
الارض دعوى اليه [illegible] الارض فينبغي ان يزاد قوله بعينه نصف الافق
اي النصف الشرقي والغربي اي النصف المتحد فيطلق الشمال والجنوب
او نصف دائرة نصف النهار بعينه اي المتحد فيطلق مقدار النهار ويحتمل ان يكون
قوله ويكون لا محالة دورة الى آخره من تتمة التعريف على هذا الاحتمال قوله
ثم اذا كانت القوس الزائدة وهي مقدار ما قطعه الشمس قال بعض المحققين اليوم
الطبيعي يطلق على معنيين احدهما عند العام وهو زمان يحتمل بين مفارقة الشمس
دائرة الافق وبين عوده اليها بعد تغيبه وظهوره واحد وهو كون الشمس دورة
واحدة غالبا وقد يجمع دورتين ودورات ايضا وقد يكون دورة واحدة

فقط وذلك في [illegible] يساوي تمام الميل الاعظم اذا كانت الشمس في درجات
يطلع معكوسا ان اخذ المبدأ من الطلوع او في درجات يغرب معكوسا ان اخذ المبدأ من
الغروب وقد يكون الفضل دورة وذلك اذا كانت في درجات يطلع معكوسة
ان اخذ المبدأ من الطلوع او في درجات يغرب معكوسة ان اخذ المبدأ من الغروب
وانما تعين ذلك في الوضع الذي عرضنا اكثر من تمام الميل واما في عند المنجمين فيدور
تحليل بين معارف الشمس نصف دائرة نصفت بها وتحدد بقطبي العالم وبين عروضها
الى وقت النصف عندنا وهو اليوم الحقيقي فاما اليوم الوسطي فهو زمان دورة واحدة
من معدل النهار مع زيادة قوس يساوي قوسا قطعتها الشمس بحركتها الوسطى في تلك
المدة وهو زمان ما بين نصفي النهار من المتجاورين وعلى تقريبا هذا هو الكلام الموافق لما وجد
في كتب الطائفة واما ما يفهم من كلام الطوسي من ان اليوم الوسطي قد يؤخذ مبدأه من الافق
بغير شهود ثم في قوله مقدار ما قطعته الشمس بحركتها الوسطى في يوم واحد نظر لانه ان
اراد به اليوم الوسطي عينه فيه شبهة دور وان اراد به اليوم الحقيقي فيه ان الايام الخمسة
مختلفة فيكون سير الوسطي للشمس فيها ايضا مختلفة وان كان الاختلاف قليلا فيحتمل
ان يكون مراده مقدار ما قطعته الشمس بحركتها الوسطى هو مقدار نطاح يومها وانما قال في
يوم واحد دفعا لتوهم في ذلك اليوم فقط لو كان اليوم حقيقيا وهو قد يكون الفضل اليوم
الوسطي اذا كان مطالع القوس التي هي التي يقطعها الشمس في ذلك اليوم الفضل من
قوس سيرها الوسطي في ذلك اليوم وقد يكون ازيد اذا كان المطالع ازيد من القوس
الوسطى وقد تتساويان اذا تساوى المطالع وقوس الوسطى قوله اما الاول فقد ظهر
مما مر ان زيادة الربع الوسطي ان كان الوسط ماخوذا من منطقة الخارج في المراد
من الربع الوسطي قوس من منطقة الخارج ما بين المبدأ الاوسط واحدى نقطتي الاوج
والحضيض وان كان ماخوذا من منطقة الممثل فالمراد منه قوس من منطقة الممثل
بين احدى نقطتي الاوج والحضيض وهي نظير خط خارج من مركز العالم موازيا لخط
الخارج من مركز الخارج المركز الى الفلك الاوسط مساويا له بتمامه على ان حقيقة هذه الخطوط الوسطى
من قوس الربع الربع ولكن الموضح لهذا المعنى ان ا ب ج د منطقة البروج هو على مركزه ه ح
منطقة الخارج على مركزه ز وا ح ه ط نظير منتقاطعين مسطح قوائم وفصل ك ط قوائم
ك ط ه غاية الاختلاف كما مر وخرج ه ل موازيا لك ط قوائم ود ل مساوية لزاوية ه

لتساوي جهاد الاوجه اكثر
جهاد [illegible] اول قوس
اول [illegible] قوس آط الق هي بعد
حركة الشمس عن الاوج وقوس
آ مقدار الحركة المرئية فحركة
الوسط زائد على الحركة المرئية
في مدة صيرورة الشمس من الاوج
الى البعد الاوسط بقدر غاية
الاختلاف اعني قوس ر ك ويقابل ذلك قوس حركة نسبة قوس ط ح ولذلك مقدار
حركة الوسط ومدة صيرورة الشمس من البعد الاوسط الى نقطة ح الحضيض وحركة
حركتها المرئية تلك المدة فحركتها المرئية زائدة في هذا الربع على حركة الوسط بقدر قوس
ك ر غاية الاختلاف وينتقل ذلك بعينه ان الحركة المرئية زائدة على الوسط بقدر
غاية الاختلاف في مدة صيرورة الشمس من نقطة ح الى نقطة آ البعد الاوسط
ومنه الى نقطة الاوج يكون الامر بالعكس فالوسط في جميع قطعة ر آ ط اعظم
من المرئية بقدر نصف غاية الاختلاف وفي قطعة ح ط آ نقص منها بذلك
المقدار فنصل القطعة التي من الوسط على القطعة الصغرى منها فاذن [illegible]
المثال غاية الاختلاف واما القطعتان المرئيتان الاوجية [illegible]
كالاطيفي واذا اتممت قياس ذكرنا ظهر لك ان قوله فاذن النصف الاوسط
المرئي يكون النقص من النصف الوسطي نصف غاية الاختلاف ومن النصف الحضيض
المرئي ما يبقى مثالها محل تامل وفي بعض النسخ فاذن زيادة النصف الاوجي الوسطي
على النصف المرئي يكون نصف غاية الاختلاف على النصف الحضيض اي الوسطي هذا ما يبقى
امثالها وهذا ما اردت ان اوضحت عليه قوله فان كان اليوم بقياس احد الافاق المائلة
عن الافاق التي لا يجاوز عروضها تمام الميل الكلي والتوضيح هذا الكلام [illegible]
افقا من الافاق المائلة [illegible] معدل النهار واخر منطقة البروج [illegible] الاعتدال الربيعي
وجعلا انقلاب الصيفي [illegible] دائرة وسط سماء الدونية [illegible] تنطبق البروج
[illegible] تنصف كل قطعة منها بالتاسع من ثامنية اكوار [illegible] مسكون نقطة

عليها وكل من [illegible] ونبتا لان نقطة الاعتدال
في الافاق المائلة [illegible] يوم [illegible] من صفحة الراس
يكون قوس [illegible] مقدار [illegible] اصغر من
الربع فزاوية [illegible] حادة وكانت زاوية
[illegible] تقاطع المعدل والافق تقدر بتمام

عرض البلد فهي ايضا حادة فيكون زاوية [illegible] منفرجة فبالسابع من اول الحمل
ما لا اوس يكون [illegible] مطالع ربع [illegible] الوسطى اصغر من الربع فيخرج [illegible] من المادة بالاقطاب
الاربعة فيكون قوس [illegible] وحينئذ فان المادة بالاقطاب ينصف كل قوس من قطعتي المعدل
والبروج فيكون التفاوت بين الربع الوسطى ومطالعه تقدير قوس [illegible] التي هي تعديل
نهار اول الحمل فان اعني نقط [illegible] ظاهر ان نقطة الاول الجدي وان [illegible]
مطالع ربع [illegible] الشتوي وكان [illegible] ونصفه [illegible] اقل من الربع تقدير تعديل النهار
الكلي فيكون مطالع الربع الشتوي اكثر من الربع بنصف تعديل النهار الكلي ثم ليعرض
[illegible] منطقة البروج [illegible] هي المعدل النهار [illegible] الاعتدال الخريفي [illegible] اول الجدي
[illegible] اول السرطان فيكون [illegible] الربع الخريفي [illegible] مطالعها في مثلث [illegible] [illegible]
منفرجة لان تقدير قوس [illegible] التي هي اعظم من الربع ذاوية [illegible] تقاطع الافق والمعدل
حادة فيكون قوس [illegible] مطالع [illegible] والربع الخريفي اعظم من الربع وكان القطب الشمالي
من البروج فوق الافق فالمادة بالاقطاب التي تمر بنقطة [illegible] بتقاطع المعدل فوق الافق
فيعرض ان [illegible] قوس منها فيكون [illegible] تقدير تعديل نهار نقطة [illegible] اول
الجدي لا محالة ان [illegible] مغارب قوس [illegible] الربع الصيفي وكان [illegible] اعظم من الربع تقدير
تعديل النهار الكلي فيكون [illegible] مغارب الربع الصيفي اقل من الربع تقدير تعديل النهار الكلي وكما
مغارب كل قوس كمطالع نظيرها وبالعكس وكان مطالع الربع الوسطى انقص من الربع
تقدير تعديل النهار الكلي ومغارب الربع الصيفي المساوية لمطالع الربع الشتوي انقص
من الربع تقدير تعديل النهار الكلي فمطالع النصف الذي يتوسطه الاعتدال الوسطى اقل
من النصف تقدير نصف تعديل النهار الكلي ويلزم من ذلك ان يكون مطالع النصف
الذي يتوسطه الاعتدال الخريفي اكثر من النصف تقدير نصف تعديل النهار الكلي وايضا
ومغارب النصف الذي يتوسطه الاعتدال الوسطى اقل من النصف بذلك المقدار

واذا كان مطالع النصف الذي يتوسطه الاعتدال الربيعي اقل من مطالع النصف الآخر فتعديل النهار
كان اقل من مطالع النصف الآخر اربعة امثال تحويل النهار الاول الى النصفين يكون
بالعكس من ذلك وهو المطلوب ويتبادل الزيادة والنقصان فقد عرفت ان مطالع
النصف الذي يتوسطه اول الحمل اقل من مطالع النصف الذي يتوسطه اول الميزان ونصف تعديل النهار ومطالع
النصف الآخر اكثر من نصف تعديل النهار فتعديل النهار اكثر من تعديل الليل
فالشمس اذا كانت سائرة من اول الحمل الى اول السرطان واخذ المبدأ من
المغرب كانت الزيادة زائدة بسبب المغارب وان كانت الشمس في النصف
الآخر كان الامر بالعكس وان كان بالقياس الى نصف النهار فقد عرفت
ان نصف النهار اقل من اقاليم الشمسية فرد قسي البروج للتعديل عليه
كطلوعها وغروبها في الافق الاستوائي وقد بينا في الفصل الرابع عشر من المقالة
الاولى ان كلا من الاربع المتعددة بالاعتدالين وكذا فضلة ما بين مطلع ومغرب
مع الربع هذا وان المطالع تبتدي من الاستواء متناقصة عن مدرج المستوي
الى قريب من الصفر ثم تتزايد الى ان تصير النصف الذي يتوسطه اول الربيع الذي
يتوسطه احد الاعتدالين اعظم من مطالعها الخمس [illegible] الربيع الذي
يتوسطه احد الانقلابين اصغر من مطالعها [illegible] وقد ذكره المنجمون وكثير
من اهل العمل ان هذا المقدار انما يعرف بالاستقراء واول يمكن ان ذلك بدون
الاستواء وذلك لانا نبينا في الفصل الرابع عشر من مقالة الاولى ان نسبة جيب
مجموع كل قوس مستبدة من الاعتدال ومطالعها الى جيب الفضل بينهما واحدا
اول كان مطالع برج الحمل على ما ذكره فضل برج الحمل [illegible] جيبه [illegible] وبنسبة
هذا الجيب الى جيب مجموع برج الحمل ومطالعه اعني [illegible] وهو [illegible] كنسبة جيب
غاية الفضل بين القوس والمطالع الى جيب الربع الذي هو اعظم الجيوب فقسمنا
الجيب الاول على الجيب الثاني [illegible] فقسمه [illegible] تحرر [illegible] الفضل
بين قوس هي من الدور مبدأها نقطة الاعتدال وبين مطالعها ويكون الفضل
بين قوس اخرى هي من الدور ومطالعها حاصل الاعتدال من جانب آخر ايضا فذلك
القدر يكون غاية الفضل بين الربع الذي يتوسطه الاعتدال ومطالعه [illegible]
فقد عرفت غاية الفضل من غير حاجة الى الاستواء واذا عرفت هذا فما قال

المصنف

لمجرد من ان [illegible] اربعة اجزاء ونصف يعرف انه ليس بصحيح ولو
ما ذكرنا ان يكون [illegible] يوم بتوسط [illegible] الانقلاب اصغر من مطالعها [illegible]
القدر يكون الفضل [illegible] المذكورين بنصف [illegible] القدر
فيكون هذا غاية هذه التفاوت بحسب الاختلاف اي اربعة اشال غاية الاختلاف
ونصف زيادة مطالع ربع على مطالع ربع وهما متقاربتان اذ غاية الاختلاف
[illegible] اربعة اشال والتفاوت زيادة المطالع على المطالع على ما ذكره [illegible] وعلى ما
ذكرناه [illegible] الاول [illegible] في [illegible] فعلى كل تقدير
متقاربتان [illegible] التفاوت الافق مختلفا يعني ان مطالع منتهى باعتبارها
من البروج في الاماكن المختلفة الارض مختلفة وكذلك تفاوتها فيحصل
الافق معها في الايام اختلف تفاوتها تقديرا لكل الايام في كل عرض فيحتاج الى استخراج
في كل عرض لحصول الاسطرلاب الكواكب في ذلك العرض وفي هذه كلفة ومشقة
في المنتصف الذي من الحوت الى السنبلة اي في المنتصف الذي مبدأه منتصف الدرجة
السادسة من الحوت ومنتهاه منتصف الدرجة السادسة من السنبلة فهو هذا
من النصف [illegible] الحقيقة [illegible] نظرا الى التفاوت بحسب المسير
فاذا اختلف التفاوتان يعني اذا جاوزت الشمس اوائل الحوت الى ان بلغت
منتصف الثور اجتمع النقصانان اما بحسب المسير فلانها في النصف الاوجي
واما بحسب المطالع فلانها في الربع الذي بتوسطه الاعتدال الى الربع من منتصف
الثور الى منتصف الاسد تلحق الزيادة بحسب المطالع لانها في الربع الذي بتوسطه
الانقلاب الصيفي وبحسب النقصانين الحاصل بحسب المطالع في الربع المتقدم لان
الزيادة والنصف في الربعين متشابهان وبقي النقصان الحاصل بحسب المسير لانها
في النصف الاوجي من منتصف الاسد الى اوائل السنبلة يجتمع النقصانان [illegible] اخرى
لانها في النصف الاوجي في الربع الذي بتوسطه الاعتدال من اوائل السنبلة الى
اواسط العقرب يحصل الزيادة بحسب المسير لانها في النصف الحقيقي ويحصل النقصان
بسبب المطالع لكونها في الربع الذي بتوسطه الاعتدال والنقصان بسبب المطالع
اكثر من الزيادة بسبب المسير لكن الاختلاف من اوائل السنبلة التي هي موضع
العدل الى اواسط الى اوائل القوس [illegible] هي موضع المنصف متعاطفة على الولاء [illegible]

ان اختلاف الحضيض بدرجة هي اقرب الى الحضيض اعظم من اختلاف الحضيض بدرجة
يكون ابعد منها وهذا معنى قوله وتأخذ احتمالات الزيادة وقد بقيا
ذلك في آخر الفصل الثالث من هذه المقالة حيث قال وهذا بالاختلاف
وان كانت مستقيمة في جانب العبد الاوسط لكن تقابلها في سبيل النقص على وجه يكون
فضل الزاوية القريبة من الميل الاوسط قبل البعيدة منها اصغر من فضل البعيدة على الاوسط
وقد بقيا في الفصل الرابع عشر من مقالة الاولى ان تناقص المطالع عن دبر السواء المبتدئ
من الاعتدال على سبيل التناقص الى ان يتساويا الفضل فان تناقص الاختلاف من اول
السنبلة بتزايد الى اوائل القوس حتى نقص المطالع من اول الميزان الى اوساط العقرب
على الوجه المذكور فلا محالة يتساويان اي متساوي الزيادة الحاصلة من الاختلاف
والنقصان والحاصل بسبب المطالع فاما من اول الميزان ووسط العقرب وتساوي
الايام الخفيفة والناقصة الزيادة ولا يعرف ذلك الا بالاستقراء وقد وجد بالاستقراء
في اواخر الميزان وبعد ذلك تطلب الزيادة الى وسط العقرب ويوجد ثم يجتمع الزيادة
من وسط العقرب الى وسط الدلو الا انها في النصف الحضيضي وفي الربع الاول اقرب
الى من وسط الدلو الى اوائل الحوت يحدث النقصان بحسب المطالع لانها في الربع
الاعتدالي وحدوث زيادة بحسب السير لكونها في النصف الحضيضي
تمت الدورة بهذا المقدمات بالزيادات واعلم انه لا بد ان يعرض
يجعل نصف النهار مبدأ الايام الوسطية والحقيقية جميعا ويثبت الايام
من ذلك المبدأ اليه فيقال في وقت معين ان الايام الوسطية الماضية من ذلك
المبدأ الى هذا الوقت اما زائدة على الايام الحقيقية الماضية من ذلك المبدأ الى هذا
الوقت او ناقصة عنها او مساوية لها وكل يوم يفرض مبدأ يكون احدى جملتي الايام
الوسطية والحقيقية التي مبدأها ذلك اليوم زائدة على الاخرى في بعض النسبة
وناقصة عنها في البعض الآخر الا واسط الدلو والعقرب فانه اذا حصل الاول مبدأ
كانت الحقيقية انقص من الوسطية وان جعل الثاني مبدأ كان الامر بالعكس
الى قسم يظهر فيه النقصان مطلقا اعترض عليه بانه ان اراد ان الايام الحقيقية
الماضية من اواسط الدلو الى اواخر الميزان ناقصة عن الوسطية فيرد عليه
ان هذا الحكم لا يختص بهذا القسم فان الايام الحقيقية الماضية من اواسط الدلو

ناقصة عن الوسطية الى ان تتم الدورة بالايام عند تمامه وهذا المشهور فيما بينهم
واما ان يراد ان كل يوم يحقق في هذا القسم ناقص على الوسطي فيرد عليه ان هذا
خلاف الواقع فان الايام الحقيقية في اوائل السرطان مثلا غير ناقصة بل زائدة
لان النقصان اللاحق بسبب المسير هناك اقل من الزيادة اللاحقة بسبب المطالع
كما يشهد به الف جدول المطالع وجدول الاختلافات واجيب بان المراد ان مسمى
هذا القسم يقع حدا لا يلحقه فيه غيره وكذا المراد بظهور الزيادة في القسم الآخر المنفصل
ان منطقة البروج ينقسم باربعة اقسام قوس واخر الدلو الى اواخر القوس الايام الحقيقية
ناقصة عن الوسطية ومنها الى اوائل الاسد الحقيقية زائدة على الوسطية ومنها
الى اوائل العقرب الحقيقية ناقصة عن الوسطية ومنها الى اواخر الدلو الحقيقية زائدة
على الوسطية ومباينة للاقسام وتعين من مجموعها الايام الاستقراء وقد ذكر اصحاب
الزيجات ان مجموع النقصانات في القسم الاول احدى وعشرون دقيقة وفي القسم الثاني
كذلك ومجموع الزيادات في القسم الثالث عشرة ثانية وفي القسم الرابع اثنان وثلاثون
دقيقة وقد عرفت انه بالاستقراء وظهر ان بعد اتمام سنة يتكافى الزيادات
والنقصانات ويصير جميع الايام الحقيقية الماضية من اول السنة الى آخرها مساوية
لجميع الايام الوسطية ومن تتبع انتقال الواقع فيها في اواسط السنة وجد انه
لان ما بين وسط الدلو واخر الميزان يعني ان قوسا من البروج صعدية من وسط
الدلو الى آخر الميزان على التوالي ذاته وكان مطالع وسط الدلو اكثر المنقصة
مسيرا لا مطالع آخر الميزان ترد نقصا الاول من الثاني بعد زيادة الدور
على الثاني بقي مطالع القوس المذكورة ده ط فيكون مثل مطالعات اسوا عليها
تحرا وكان بعد وسط الدلو عن الحضيض اعني سنف الدرجة السادسة من
القوس سا ك وهو المركز المعدل وحبيبه نت ص زنا منحطا فيما بين المركزين
اعني ب ك حصل جيب زاوية الاختلاف ب ك ك قوسه ب ك معناه من المركز
المعدل حصل بعد وسط الدلو عن الحضيض اعني سر كو وكان بعد آخر الميزان
عن الحضيض لو كي حبيبه لد ب مخ نا منحطا فيما بين المركزين منحطا حصل بعد حبيب زاوية
الاختلاف ك و قوسه ك ح نقصا من المركز المعدل في بعد وسط آخر الميزان
عن الحضيض لد ب جنا بعدا الوسطية عن الحضيض حصل فاك نقصا من الدور

[illegible] له وهو وسط الشمس في تلك المدة المذكورة ونعمله على درجات السواء
حتى لو فرضنا طالع آخر الميزان من طالع وسط الجدي لو بقي قدر ما نعمله على درجات
السواء اعني قدر ما يكون عدا كان تمام الوسط المذكور الى العدد اعني قائم هو وسط الشمس
المذكورة فنعمل درجات السواء عليه حتى اذا قلنا نفس ما ذكرناه الحرر يخرج دقائق و
ذلك لان الحرر واحد الاختلاف من الجدول اذا المركز المعدل لكان الاختلاف كالاول
ت كالاختلاف الثاني تا كالاول اذ يزيد من الاختلاف الذي يستخرجناه بدقيقتين
والثاني ثلث دقائق ولا يخفى ما فيه من المساهلة لان الاختلاف الموضوع في الجدول
باذاء المركز المعدل ولو اخذ بدلا عن المركز المعدل الاختلاف من الجدول تواخذا باذاء
الباقي الاختلاف من الجدول لكان موافقا الى ذكرنا ولم يكن تفاوت الاتي بالتوالي انجمة
يظهر لك حقيقة ذلك فله ثمانية ازمان وثلث فان اول التفاوت من ما ذكرناه الاخر
حمت ومجموعها ح ي ثمانية ازمان وثلث ونصف عشر الكسر الكسر نصف
العشر تنا هذا على ما ذكرنا كان تفاوت الاول وتفاوت الثاني ح ا ومجموعها
ح يح والكسر الزائد على هذا ايضا قريب من الثلث والمرة الاتيان لزوال معدل النهار
وكل ساعة خمسة عشر زمان فيكون كل درجة ربع دقائق وثلث مرة يكون دقيقة
وثلث دقيقة فيكون ثلاثا وثلثين دقيقة وعشرين ثانية فثلثون دقيقة ونصف
ساعة وثلث دقائق وعشرون ثانية جزء من ثمانية عشر جزءا من [illegible]
ستون دقيقة فانه اذا اضرب ثلاث دقائق وعشرون ثانية في ثمانية [illegible]
ستون دقيقة وكان الاولى ان يعبر عن هذا الكسر بثلث السدس [illegible]
نسبته الى ثلاثة اخماس جزء وتوضيحه انه اذا كان التفاوت بين الايام الحقيقية
الماضية والزائدة وبين الايام الوسطية بنصف ساعة وجزء من ثمانية عشر
جزء من ساعة يكون التفاوت بين الايام الناقصة الحقيقية الناقصة وبين الايام الحقيقية
الزائدة بضعف ذلك وهو ساعة وتسع ساعة وحركة وسط الشمس كل يوم بحسابه نسبته
الى اربعة وعشرين كنسبة الجزء الى ساعة وتسع فضوبا حركة الوسط لليوم في ساعة
وتسع وهي ادوم ثمانية حصل مدخل الحركة نقسمها على المخرج ما دون ثمانية وهو ثلث
اخماس وكثير لا يخفى ان الذي يحتاج الى بيانه هو التفاوت بين الايام الحقيقية والوسطية
لا التفاوت بين جملتي من الايام الحقيقية فينبغي ان يبين انه ربما يبلغ التفاوت الى ثلاثة

اعشار جزء منها واستقراء جدول تعديل الايام الموضوع في الزيجات يدل
على ما ذكرنا من ان اهل العمل اجابوا عن الايام مساوية المقدار اعني الايام الوسطية
لوضع الاوساط في الجداول فاذا استخرج التقاويم من تلك الجداول قبل الضرورة
يقع تفاوت ما بين الحساب وبين ما هو الواقع بسبب التفاوت بين الايام الحقيقية والوسطية
شاذ في هذا القدر من الزمان وان كان قليلا بحركات الكواكب مقدارا فاستخرجوا
هذا التفاوت وجعلوا حصة من حركة الوسط وجعلوها في جدول بازاء
درجات تقويم الشمس فاذا استخرجوا تقويم القمر في وقت ما بازاء
تقويم الشمس في ذلك الوقت في الجدول واخذوا حصة تعديل الايام وتقصوها
من تقويم القمر ليحصل التقويم الحقيقي اذ لا بد ان يعني وقت يكون صباح ويليه
وسائر الايام الى ليلة وبطلين من احد ذلك الوقت زمان طلوع الشمس الى اوائل الكون
فالحقيقة انما تختلف عن الوسطية فلذلك ينقص حصة تعديل الايام قوله فلما
اردنا ان نؤد ايامنا حقيقة حاصله انه ينبغي ان نفرض مبدأ سنة وشهر وسنة
الشمس وتقويمها وسطا فيها الاستواء في زمان اخر بعد وهو ينقص الوسط الاول
عن الوسط الثاني والمطالع الاول عن المطالع الثاني فان كان الثاني اقل من الاول
يزاد على الثاني ووزنا ثم ينقص الاول منه فما في المطالعين المعتبرين بالازمان
ان كان اكثر من باقي الوسطي المعتبر عنه بالاجزاء يزاد الاختلاف على المدة ليصير
ايامنا وسطية فان زيادة حاصل المطالع على حاصل الوسط دليل على ان الايام
الحقيقية اطول من الوسطية فان تساوى الباقيان فلا اختلاف وان ادنا اسيء
يرد ايامنا وسطية الى الحقيقية بعكس الامر في ان ابدا وانتقصان الحاصل المتقدم
اقل المراد بالاختلاف على ما هو الظاهر من كلامه هو الاجزاء الفلكية وليست
هذه من جنس المدة حتى يزاد عليها او ينقص منها اطلاق الازمان على الاجزاء
الفلكية على سبيل التجوز فينبغي ان يقسم الاختلاف المذكور على اجزاء سنة وجعلها
وسطية وهي قوله ثانية فالخرج يزاد على المدة او ينقص منها وبعض اصحاب الزيج
شرح على جنس مشترك وهو مساهلة واما قوله وهكذا نعمل في استخراج حركات
القمر فقد ذكرنا فيما تقدم انه يؤخذ حصة دقائق الاختلاف من حركة وسط القمر
ثم يزاد على تقويم القمر او ينقص منه بالتفضل المذكور ليحصل تقويمه في الايام الوسطية

وهذا اذا كان تقويمه معلوما في مدة معلومة بالايام الحقيقية اما لو كان تقويمه
معلوما بالايام الوسطية كالمستخرج من جداول الزيج فيعمل في الزيادة والنقصان على
عكس ما ذكرناه لتحصيل التقويم في الايام الحقيقية واعلم انه اذا جعل المبدأ اول الدلو
كان باقي المطالع ابدا اقل من باقي الوسطين وان جعل المبدأ اول العقرب
كان باقي الوسطين ابدا اقل من باقي المطالع في الاول يراد الاختلاف ابدا
على المدة الحقيقية ليصير وسطية او ينقص ابدا من المدة الوسطية ليصير
حقيقية وفي الثاني يكون الامر بعكس ذلك وان جعل المبدأ جزءا اخر من الثور
او الاسد اختلف الحال فلذلك كان الامر على ما ذكره المحرر من انه قد يكون في
بعض الاوقات باقي المطالع ازيد من باقي الوسط وفي بعضها يكون الامر بالعكس وهذا
معلوم بالاستقراء ووجه ذلك ان المدة الواحدة لو بعضها اذا كانت مثلا
معينة محدودة تعتبر ايام مثلا ثم عدد تلك المدة بعشرة ايام وساعة
كان مقدار كل يوم منها اقل مما كان اولا وان عدت تلك المدة بعشرة ايام
الا ساعة كان كل يوم منها اكثر مما كان اولا لان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه
كنسبة خارج القسمة الى الواحد لا شك ان نسبة المقسوم المعين الى المقسوم
عليه الاكثر اصغر من نسبته الى المقسوم عليه الاقل بالثامن من خاصة الاصول
فنسبة الخارج من القسمة الى الواحد ان خارج القسمة الى الواحد في الصورة الاولى
اصغر من نسبة الخارج القسمة الاول اعظم من نسبة الى خارج القسمة الثانية
الثانية وبالعكس نسبة الواحد الى خارج القسمة الاولى اعظم من نسبته الى خارج
الثاني فالحاصل من ذلك المعنى ان يكون خارج القسمة الاول اصغر من خارج القسمة
الثاني وحاصله ان خارج قسمة مقدار معين على مقدار اكثر يكون اقل من خارج
قسمته على مقدار اصغر فقائل قوله ووسط الشمس الاول الخ مخلط بين القول ان
وسط الشمس الاول تاريخ يزيد جزء كما في الجوزاء اوله ما وموضع المقسوم في اوله
ومطالعها بالمستقيم فنقول لا حاجة في هذا العمل الى معرفة التاريخ بل ينبغي
ان يعرف المبدأ اي جزء من اجزاء البروج ومطالع ذلك الجزء بالاستقراء
يعرف من ذلك الوسط اذا عرفت ان المبدأ كان عند وصول الشمس الى
الدرجة العشرين من الدلو وكان وسط الشمس في ذلك الوقت كذا مقدار

فهذا القدر كاف لان مطالع هذه الدرجة معلوم ففي كل دورة تصل الشمس
اليها فقد كان في تلك الدورة والوسطين الحقيقي والوسطي في تلك السنة واخر الامر من
الراس فاتى حاجة الى الات ريح فانه كلما وصلت الشمس الى تلك الدرجة كان
الوسط والمطالع جميعا بعينها فيحتاج الى التاريخ ان كان الاوج متحركا فانه حينئذ
يتفاوت امر الوسط والتفاوت الذي يحصل بسبب الوسط يختلف في اجزاء البروج
بسبب القرب من الاوج والبعد عنه وهذا التفاوت قليل والمطلوب
لما لم يقل بحركة الاوج فلا حاجة الى معرفة التاريخ الفصل الاول من المقالة
الرابعة في تعيين الاوضاع التي يعرف منها احوال القمر الكلية الغرض من هذا الفصل
بيان ان الرصد الذي يعرف به احوال القمر من مقادير حركاته واختلافاته هو رصد
الخسوفات او رصد الكسوفات مشروط باختلاف المنظر فلا يعرف احواله كما يخفى
عليه نور واخفى بوضعه المرئي واقول فيما ذكره مساهلة ودلالة الاية سيجيء ان
مركز القمر اذا في سطح منطقة المائل والخط الذي يخرج من مركز العالم الى مركز القمر
يكون في منطقة المائل وهذا الخط لا يكون في سطح البروج الا اذا كان القمر في العقدة
واما الخط الخارج من الابصار الى مركز القمر فقد يقع في سطح المائل وقد يقع في سطح
فلك البروج وان لم يكن القمر في العقدة وقد لا يقع في سطح منهما فقد ذلك
في اخر تعريفي الوضع المرئي والحقيقي مجاوزا الى انفلال البروج تاج الكلام ان يراد
بفلك البروج سطح جنبيه لا منطقة البروج والظاهر ان ما ذكر هو موضعه الحقيقي والمرئي
من دائرة الارتفاع واما بفلك البروج الفلك الاعلى فان البروج قد يعرف
عليه واما الوضع المرئي والحقيقي من منطقة البروج فهو تقاطعهما مع دائرة
عرض يمر بطرفي الخط المذكور كل لمنظره فان بهذا الخط يعرف المسير الحقيقي
لعلي لا يفهم من ان طرفي هذا الخط يسمى الوضع الحقيقي فاذا اخرج دائرة عرض يمر
بطرفي هذا الخط فالقوس من البروج من اول الحمل على التوالي الى تقاطعها الاقرب
مع تلك الدائرة هي قوس سير القمر قوله ويكون موقعه الاول الى سمت الراس
وذلك لان هذين الخطين متقاطعان على مركز القمر وكان الطرف الاسفل من الخط
المار بالوضع المرئي فوق الطرف الاسفل من الخط المار بالوضع الحقيقي عند التقاطع
يصير الامر بالعكس على الخطين بالعكس كما يشهد به النظر والسليقة وهذا اولى مما ذكر المحرر

في المتذكر من ان الموضع المرئي اقرب الى الافق وذلك لان الكوكب قد يرى
تحت الافق الحقيقي وح قد يتفق ان يكون موضعه الحقيقي اقرب الى الافق الحقيقي فتامل
قوله وكما يختلف بحسبه موضعا القمر اي كما يختلف موضعا القمر في العرض
بسبب اختلاف المنظر يختلف مسيراه الحقيقي والمرئي او كما يختلف موضعا القمر
في دائرة الارتفاع بسبب اختلاف المنظر يختلف مسيراه بذلك السبب فان القمر
اذا كان شرقيا عن وسط سماء الرؤية كان موضعه المرئي زائدا على الحقيقي وان كان
غربيا منها كان الامر بالعكس واما اذا كان القمر على وسط سماء الرؤية فيختلف
موضعاه في دائرة الارتفاع ولا يختلف مسيراه لان هذه الدائرة كما انها من دوائر
الارتفاع كذلك هي من دوائر العرض فتدبر قوله لكون الخطين عندها الحس
كخط واحد وذلك لان المقدار الواحد كنصف قطر الارض اذا صار وتر
الزاويتين في جهة واحدة وكان ضلعاهما احدهما اطول من ضلعي الاخرى
كانت الاولى اصغر من الاخرى وكلما يزداد الضلعان طولا يزداد وتيهما
اصغر الى ان يصير الضلعان متقاربين جدا بحيث يرى احدهما كانه منطبق
على الآخر قوله فلا يسير عنها عن جميع الناس سيما وبعد ذلك لان القمر
كلما كان اقرب الى الافق فاختلاف المنظر اكثر فيكون البعد بين الخطين
اكثر وذلك يصير سببا لبعد القمر او لتقريبه منه وعلى كل تقدير فلا يكون
وضعه من الشمس واحدا فلذلك يرى الكسوف في المواضع المختلفة ثم اذا وقع
الكسوف في موضعين مختلفي الطول متفقي العرض في احدهما شرقيا عن وسط سماء
الرؤية وفي الآخر غربيا عنها بحيث يتساويان في بعد اوسطهما امكن ان لا يختلف
بينهما مقدار الكسوف قوله ولا يختلف مقادير خسوفات القمر قد وهم بعضهم
ان اختلاف المنظر مؤثر في الخسوف ايضا لان اختلاف المنظر يعدله او يقربه
دائرة الظل في المنظر وذلك بان مثلا يعرض لمركز القمر من اختلاف المنظر عرض
لمركز الظل الذي يعدلها عن مركز العالم وفيه ان بعدهما عن منظر الابصار
مختلفان وان لم يختلفا بالنسبة الى مركز العالم والظاهر ان اختلاف بعدهما عن الابصار
لا يؤثر في ذلك لانه تقبل هذا الظل ان لون انه لا دخل لوضع القمر داخل الظل
او خارجه في الخسوف بل المؤثر هو دخوله فيه حقيقة بحيث لا يصل شعاع الشمس اليه

وهذا انما يكون لا محالة في بلاد مواضع الشمس فيه بحيث لان وسط المشرق
انما يكون اذا تقاربت مركز القمر والظل بحيث لا يتفاوتان اكثر من ذلك في هذا المشرق
وذلك عند كون مركزي الظل والقمر على دائرة عظيمة تمر بهما فتقطع المائل كما سنشير
اليه في الشكل السادس من الفصل السادس من المقالة السادسة والاستقبال
يقع اذا كانت مركزا الشمس والقمر والظل جميعا في سطح دائرة عرض واحدة فعند اول
الفصل الثاني في ازمان القمر المدورية اذا ما بالزمان المدوري زمانا ملون عدة حركة
من مدورة القمر بحيث يكون احوال القمر في اول ذلك الزمان كاحواله في اخر ذلك
الزمان قوله والى محرك المركز اي المركز الخارج او المركز المتدوير والمراد انه يحتاج الى فلك
مركزه مركز البروج ويتحرك مركز الخارج او مركز المتدوير حول مركز البروج وانظر انه اشارة
الى الفلك المائل ثم في التدوير لا بد له من حامل ايضا اذ حركة المتدوير يوجب حركة الطائل
فما يكون لحركة الخارج وحده كما قرره انما لم يذكره لظهوره قوله وفيما سند الاختلاف
الاول الى تدوير وهذا التدوير لا بد له من حامل وهو خارج المركز لان ما يتبع اختلافه
في الاجتماعات والاستقبالات والتربيعات يجوز ان يختلف وينبغي ان يكون حركة
المتدوير اقل من حركة الخارج ليسري حركة مختلفة بالسرعة والبطوء في اخر الاجتماعات
من فلك البروج ولا يلزم الرجوع قوله وسميت حركة القمر فيه حركة الاستقبال
جرم القمر هذه الحركة الا وبالذات وحركة الاختلاف انما يحدث الحركة المرئية
اختلاف يزيد او ينقص عن الحركة الوسطى قوله لحركة الوسط وحركة الطول اعلم
ان الحامل للتدوير والخارج المركز يتحرك الى التوالي كل يوم اجزاء عشرين دقيقة وثانية
ويسمى حركة المركز الاستقبال مركز التدوير بها ذلك المقدار والمائل من التدوير
يكون الحامل في مدته يتحرك الى خلاف التوالي ويقرب الحامل كذلك كل يوم احد عشر اجزاء
ودقيقة وذلك الجزء هو المحيط حركتيهما ايضا الى خلاف التوالي ثلاث دقائق فالفضل حركة
الحامل على حركة المائل والجزء هو يسمى حركة الوسط لكن لا يخفى عليك ان الدوري حركة المركز
نقطة الاوج وفي حركة الوسط الاعتدال الربيعي وقد يسمى حركة المركز ايضا حركة الوسط بناء على
ان كل حركة متشابهة يسمى حركة الوسط لان الحركة اذا المعنى الاول فالحركة التي
بها تقطع مركز التدوير دائرة البروج هي الفضل المذكور واما قوله وحركة الطول فيه
مسامحة فان حركة الوسط للقمر تسمى حركة مركز القمر في الطول واما حركة الطول فانما

يطلق على الحركة المتقدمة على ما هو المشهور في كتب الهيئة قوله وسميت منطقة المنطقة البروج
بالفلك المائل [illegible] لا يسمى الحمل على الحال الا بالمائل فيه من منطقة
البروج [illegible] لمحل باسم الحال ومنطقة المائل ومنطقة المتدوير
كتاهما في سطح منطقة البروج [illegible] التقاطعين احدهما بحركة الجوزهر هذا التقاطع
مسمى بالجوزهر على انه يعرب جوزهر اي صورة الجوز كما يسمى بعض العقد بالفارسية
جوزكره وقيل انه معرب كوزهر اي محل السم لانهم يشبهون القطعة من سطح الفلك
المحيط بها نصفا منطقتي المائل والبروج بصورة الافعى واحد التقاطعين عقدة راسه
والاخر عقدة ذنبه وهما محل السم والفلك الذي يحرك التقاطع يسمى فلك الجوزهر
تحريكا للجوزهر وسطح منطقته في منطقة البروج [illegible] حركة الطول بحركة العرض
اي مجموع حركة التقاطع مع حركة مركز القمر في الطول اعني حركة الوسط يسمى حركة العرض
لان العرض يحصل بسببها جميعا ولو قال حركة العرض هي حاصل حركة الحامل على حركة المائل
فقط لكان اظهر وهذه الحركة هي حركة العرض الوسطية وهذه الحركة مع حركة
الاختلاف [illegible] يسمى حركة العرض الحقيقية لان جميعها حاصل الحركتين
جميعا قوله الى مثل هذه الاحوال اي احوال الدورات المفهومة من الكلام
اي كون دورات الاثنان وجودات هذه الاحوال بعادا واما الاحوال المصرحة
والمبطلة والمتوسطة والعرض المعين [illegible] بل كان العود الى جزء ما من البروج [illegible]
ان القمر في ابتداء الدورة اذا كان في جزء من البروج يكون بالضرورة جزء
معين [illegible] وربما اختلاف معين فاذا عاد القمر بعد دورة الى ذلك الجزء من
البروج لم يعد الى ذلك الجزء من التدوير لان حركة التدوير اقل فينبغي ان تعلم مركز
التدوير من ذلك الجزء [illegible] حتى يعود القمر الى ذلك الجزء من التدوير [illegible] يكون
التدوير [illegible] اقرب من مركز العالم [illegible] الاختلاف يكون اعظم من زاوية
الاختلاف الاولى [illegible] اصغر فيرى حركته [illegible] اسرع او ابطا اقول قد تبين ان يكون
مركز التدوير في ابتداء الدورة مقدما على الاوج بقليل ويكون القمر في موضع معلوم
منه ثم اذا تم الدورة وصار مركز التدوير متاخرا عن الاوج بذلك المقدار
وبلغ القمر الى موضع الاول يكون زاوية الاختلاف [illegible] مساوية لزاوية الاختلاف
في ابتداء الدورة فيكون حال الحركة كما في ابتداء الدورة كما لا [illegible]

لم يوجد في الفلك الامر بودة الاختلاف المطلوب مشتمل على ادوار تامة طولية تجري
القمر في مثل تلك الزمان دائما في الطول حركة متساوية اما ادوارات تامة او مع فضل مساوية
ويتم في تلك الزمان دورات العرض وتجيء تلك الدورات تامة او الى اجزاء لا باجمعها
من البروج انكانت مع فضل متساوية وهذا معنى قوله الى نقطة طبيعية متساوية
من البروج فاذا كان كذلك يلزم ان يكون دورات الاختلاف تامة بحسب العود القمر
في تلك العودات الى اجزاء معينة من المتدوير فيتساوى عند تلك الاجزاء احوال السرعة
والبطء والتوسط اذ لم يعد القمر الى اجزاء باعيانها من المتدوير لاختلف احوال
السرعة والبطء والتوسط فيلزم ان يكون الازمنة والفضل غير متساوية اقول لحديثه
ان كل جزئين متساوي البعد عن العقدة والحضيض فالسرعة والبطء والتوسط
فيهما على نسق واحد فيحتمل ان يعود القمر الى مثل حالة من السرعة والبطء ولم يعد الى الجزء
المعين الذي كان عليه اذا قابل تولد يحصل بها المواضع بين ظلي البروج كما هو
يعني مواضع القمر كانت مواضعها الحقيقية انما يعرف الخسوف كما قرر في الفصل الاول
واذا كانت في طرفي الزمان في الخسوف كان ذلك الزمان يشتمل على عود قمرية
تامة لان الخسوف يكون في الاستقبال وما بين الاستقبالين وانما شهر قمري تام
ثم ابعاده وانه طولية متساوية اراد بالدائرة الطولية منطقة الفلك المائل او منطقة
البروج فانها باعتبار عودات القمر الى مواضعها كانها دائرة مختلفة ودر متساوية
الفلك دائرة متحدة الجهات متشاكلة الاوضاع فانها لو لم يكن متساوية المقدار ولم يكن
عرضها متساوي لم يكن من دورات العرض تامة وحديثه ان مع عدم تساوي
العرض قد يتساوى المقدار ان يكون في بعد الخسوفين في قرب الى الارض فيكون
جزء اعظم ممكن ان يضعف من مقدار المتساوي مقدار المنحنى والخسوف الاخر
الذي يكون فيه البعد عن الارض ويكون جزء اصغر الا ان يكون المراد متساوي مقداري
الخسوفين هو ان يضعف النصف اذا ربع او الثلث وخوصا في كليهما والمراد بالحالة
ان العرض فيهما شمالا او جنوبا قائمة يمكن تساوي عرضهما مع الاختلاف في
الجهتين كل جزئين متساوي البعد عن العقدة عرضهما واحد فلزم عدم اتمام الدورة
ايضا والمراد بتشاكل الاوضاع ان يكون الخسوفان في عقدة واحدة فانه اذا كان احد
الخسوفين في عقدة الراس والاخر في عقدة الذنب يمكن ان يتساوى مقداراهما

وتساوي عرضها وتحدد جميعها ومع ذلك لم يتم الدورة وانما يكون الخسوف على هذا
الوجه متشاكل الاوضاع لانه على هذا التقدير يكون القمر في احدهما في الاستدارة
متوجها الى العقدة وفي الاخرى منصرفا عن العقدة الاخرى فلا يتشاكل اوضاعها في المدة
والجذب كما لا يخفى قال الشيرازي ودورات الاختلافات في الخطوات الموضوعة على ذلك
ثلاثة فوضع القمر من المتدير يكون واحدا في تلك الخسوفات ومركز التدوير في
الاستقبالات يكون اما في الاوج فيكون بعد مركز القمر عن الارض واحدا في تلك
الخسوفات فلا حاجة الى كون تلك الخسوفات متشاكلة الاوضاع بالنسبة الى مركز
الارض القريب والبعد الاخير وبعض الافاضل على ما ذكر الشيرازي ادعى ما ذكرنا من انه
يمكن ان يختلف مقدار جرم القمر في الخسوفين اقول لا يخفى ان مركز التدوير يكون في
الاوج في الاستقبال الاوسط اما في الاستقبال الحقيقي فقد يكون فيه وقد لا يكون
وايضا جرم القمر يختلف بحسب بعد مركز الشمس عن الارض وقربه منه فالاولى
ان يعبر بتشاكل الاوضاع حيث يشتمل على هذه الامور بل نقول فيه تشاكل الاوضاع
مغني عن قيد تساوي المقدار واتحاد الجهة كما لا يخفى الى اجزاء [illegible]
من المائل او من ذلك الجوزهر او بالمائل منطقة وظل الجوزهر [illegible] في
سطح منطقة الحمل فان القمر اذا كان عديم العرض كان على منطقة الجوزهر وان كان
ذا عرض كان على منطقة المائل وقيل معناه لا فرق بين ان يعتبر موضعه من المائل
او من منطقة الجوزهر اذ غاية المقابلة يكون الاعتبار لا يبلغ سبع دقائق [illegible]
فالاوائل من القدماء قدروا بظاهر انقاضهم ان ذلك الزمان [illegible] وثلث
اول في المقابلة والمذكور عليه خرج ٢٣٣ وثلث كسر ثالثة فوز اذ على عدد السهور
بابيتين واثنان وعشرون ثالثة من دقائق الايام وهي ست وخمسون ثانية
واربعة اخماس ثانية من دقائق الساعات وكان حركة الاختلاف في يوم
لم يوح فعلنا الدور عليه خرج [illegible] كانوا وهو عدد دور واحد
للحاجة فعلنا الزمان المذكور عليه خرج ٣٨ وخ ح ثالثة وهذا انقص مما ذكره
بقدر ٢ آه ثالثة من دور من ادوار الحاجة فعلنا مدة دور الحاجة
ساعات وكسور فيها حصل [illegible] واستخرجنا الكسر المذكور فعلنا
فيه خرج احدى عشرة دقيقة من ساعة وخمس تقريبا وايضا كان حركة العرض في

يوم

يوم لو جاء له لط لط عشرا الدورة عليه خرج [illegible] واحد للعرض [illegible]
[illegible] ضعنا الزمان المذكور عليه خرج [illegible] وسط [illegible] وهو انقص من المقدار المذكور
في الاصل بقدر حركة ثالثة من دورة [illegible] وحركة العرض [illegible]
[illegible] ضربنا الكسر المذكور مخطا فيه حصل [illegible]
ثانية من مسافة تقريبا وايضا كان حركة الوسط يوم واحد [illegible] له لح [illegible]
الدور وعليه خرج [illegible] واحد للوسط [illegible] ضعنا الزمان المذكور عليه خرج
[illegible] وهو انقص مما في الاصل بقدر ثالثة من دورة
من الادوار وحركة الوسط [illegible] الدور الوسط [illegible] واجزائها حصل
[illegible] ضربنا الكسر المذكور مخطا فيه حصل [illegible]
دقيقة تقريبا فظهر ان في جميع الطاوس المذكورة مساهلة ثم ضعنا الزمان الدوري
المذكور على مدة دور الشمس وهي [illegible] خرج ثماني عشر دورة وعشرة ايام
وثلث وخمسون دقيقة وثلثة اخماس دقيقة من يوم وحصة حركة وسط الشمس في
مدة هذه الزيادة [illegible] وان القمر يبين في كل شهر بعد الدور الفلكي
الذي يبين به الشمس في ذلك حتى يلحقها فاذا زدنا مدة ادوار الشمس مع هذه
الزيادة على عدد الشهر حصلت عودات الشمس القمر الطولية مع زيادة القوس المذكورة
وما ذكر ان هذا القوس [illegible] فلعله احد الكسر الزائد على ايام السنة الشمسية
ربعا تاما فاذا ضعنا الزمان الدوري على مضبطه خرج ثماني عشر دورة
وعشرة ايام لاخمسون دقيقة من دقائق الايام وحصة حركة وسط الشمس في
هذه الزيادة [illegible] وهو قريب مما ذكره وقوله فان عدد الشهور مع
ادوار الشمس [illegible] لكون الادوار الطولية في الزمان الدوري هو ما ذكرنا مع
زيادة القوس المذكورة [illegible] على ان هذه العودات اعني الطولية قد عرفت بالقياس
الى الثوابت الثابتة هذا بيان لعدم صحة ما ذكره المتقدمون من ان معرفة العودات
ينبغي ان يكون للمتوسطات ومعرفتها بالثوابت غير صحيحة لكان اختلاف
المنظر كما مر في الفصل الاول [illegible] ذلك وتبين ان ذلك ليس بصحيح وقد
بينا ذلك بالحساب في القول المتقدم فليتفطن فيه [illegible] سبقه اجزاء ونصف ما يقرب
مقدار الزمان الدوري المذكور بالارقام السنية يكون له [illegible] ثامنة من يوم

فان قسمناها على ايام هذه السنة على راى بطليموس فاربع خمس وهى سنة ثلاث وخرج
من القسمة ٣٣٣٣ ودرجة واحدة وبقى بعد تمام السنة ٣٣٣٣ درجة وتحرك الشمس
بحركة الوسط فى هذه المدة ٣٣٣٣ درجة وان قسمناها على الثمانية وخمسة وستين
يوما وخرج من القسمة ٣٣٣٣ ودرجة واحدة وبقى شىء كان كل بقى الى تمام السنة ٣٣٣٣
وتحرك الشمس فى هذه المدة ٣٣٣٣ درجة وعلى كل تقدير لا يصح قوله الا سبعة
اجزاء ونصف وانما ذكر دورات الشمس لانها لم تكن ثابتة فى هذه المدة وفى
نسخة الحجاج اذا قسمنا الزمان الذى ذكره على دورات الشمس وهى ٣٣٣٣
وقسمناه بالسنين الآدم خرج من القسمة خمسة كاملة وخمسة سادسة كما هو فى
نسخة الحجاج وفى نسخة ثابت لا يصح بوجه من الوجوه هذا وقد قال ابو على الروذبارى
فى الموضع ان فى نسخة ثابت التى وصلت الى نظرى اخطاء وما صح عندنه بالتقريب
نسبة كان فى سبعة عشر لان سبعة عشر بعد كليا ونسبة المقسوم الى المقسوم
عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد ولما كان المقسوم عليه مقدرا كان نسبة
الخارج الى الخارج كنسبة المقسوم الى المقسوم بقوة خامسة الاصول وصار عدد
الايام اذا اريد قسمته صحيح وكسر على صحيح وجب ان يجنس الصحيح فى المقسوم
والمقسوم عليه ثم يقسم حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه فضربنا صحيح المقسوم
اعنى الايام المذكورة فى اربعة عشر حين زدنا المساحة الواحدة على الحاصل ٣٣٣٣
وضربنا المقسوم عليه اعنى سبعة عشر فى اربعة وعشرين حصل ٣٣٣٣ فقسمنا الاول
على الثانى فخرج ٣٣٣٣ وبقى شىء فضممناه الى المقسوم عليه وصار كما ذكرنا وهى ثمان
وثمانين وثلثة ارباع دقيقة تقريبا من دقائق يوم واحد واما ادوار الطول فقسمناه
على سبعة عشر فخرج ٣٣٣٣ وعلى خمسة ادوار الاسبقة اجزاء ونصف حصل الجميع اجزاء
صار ٣٣٣٣ اجزاء ونصف فقسمناها على سبعة عشر فخرج ٣٣٣٣ درجة وبقيت سبع درجات
ونصف حصل لها دقائق حصل ٣٣٣٣ فقسمناها على سبعة عشر فخرج ٣٣٣٣ دقيقة وبقى ثمان
دقائق فضممناها الى سبعة عشر دقيقة من دقائق يوم واحد وقد سبق ان عدد الشهور
من عدد دورات الشمس هو عدة ادوار الشمس فى الطول فاذا نقص عدد الشهور من عدد
دورات الطول بقى عدد دورات الشمس عشرين دورة وثمانية وخمس درجات وسبع عشرة
دقيقة وثمانية من سبعة عشر من دقيقة وهى ثمان وعشرون ثانية وربع ثانية

تقريباً قوله وعودات الشمس الى الثوابت وانما يعتبر عودات الشمس الى الثوابت
لان اعوام الشمس في الطول قد اعتبرها اولاً بالنسبة اليها قوله المتساوية في
المقادير والازمنة والجهات قد عرفت معنى تشابه المقادير والجهات واما التشابه
الازمنة فلعل المراد به ان لا يكون الجميع مضروبة من الصفة او متوجهة اليها فاما اذا كان
احدها متوجهاً الى الصفة والآخر مضروباً عنها لم يتساويا في الازمنة المدة ووسط المطلوب
والاجلاء وقوله التي لا يتم بينها صفة اخرى الخ يعني انه وليست صفة الجهات
اذ لا معنى له وفائدة هذا القيد ان مع تساوي المقادير والازمنة والجهات يحتمل
ان لا يتساوي العرضان لجواز ان يكون احدهما في ذروة التدوير والآخر في حضيضه
فيكون الظل الاول مسدداً في الاول ويكون نصف قطر ظله اصغر منه في الحضيض
فيكون العرض في الذروة اصغر منه في الحضيض كذا قال الشارح ويحتمله ان نصف
قطر التدوير نصف قطر الظل في اي بعد كان على نسبة واحدة كما سيجيء فاذا كان
دائرة الظل صغيرة كان صغر القرابة كذلك فاذا لم يكن نصف صغر في الذروة والحضيض
ينبغي ان يكون العرض تقديراً واحداً فيها لنفع النسبة المذكورة فتامل قوله
اما بيان الاول فهو ان اختلافات الشمس في اطراف تلك الازمان ان كانت مختلفة
وذلك الاختلاف اما في الوجود والعدم وبان يكون الزمان المتساويان اعواماً
مع قوس وكانت احدى القوسين في المبدأ والمنتهى عديم الاختلاف كان تكون
من الاوج والحضيض والاخرى من احدى البعدين الاوسطين الى الآخر اما في القلة
والكثرة بان يكون تلك القوسان المتساويتان احدهما من جانب الحضيض والاخر
من جانب الاوج واما في الزيادة والنقصان بان يكون تلك القوسان مبدأهما
المسير الاوسط ومنتهى احدهما الاوج والاخرى الحضيض وعلى الوجوه الثلثة
يتساوى قوسا الاوسط بدلالة تساوي الزمانين فيختلف قوسا التقويم اما على التناسب
فظاهر واما على الاول فلان قوس التقويم اذا كان في المبدأ والمنتهى عديم الاختلاف
كان نصف دور واذا كان في المبدأ والمنتهى في البعد الاوسط كان اقل من نصف
الدور بنصف غاية الاختلاف او ازيد عليه بذلك القدر ولم يتعرض في الكتاب
لهذين الوجهين لظهورهما واما على الثالث فلما ذكر في الكتاب فان البعد الاوسط
على رأي بطلميوس في اول الحركة والحركة التقويمية في النصف كما وحي

ينقص عن الوسطية بضعف غاية الاختلاف وفي الحضيض يزيد عليها بذلك المقدار
كما مر. اما طريقة الاختلاف اذ قلت اختلاف سيرها هذه اربعة اقسام ذكرها
احدها ان يكون الانعطافان محيطة بالادوار التامة مع الاوج لا يكون اختلاف الوسط المتقدم
فثانيها ان يكون محيطة بله دوارتامة مع حضيض متساوية مبدأها الاوج ومنتهاها
الحضيض او بالعكس وهذا معنى قوله متردة بين الاوج والحضيض الا ان يكون الشمس
فيما بين الاوج والحضيض لا شك انه يكون الشمس في اطراف هذه الازمنة مدبرة
الاختلاف ومتساوي الوسط والتقويم وثالثها ان يكون القوسان الزائدتان على العودة
في الزمانين مختلفين بان يكون المبدأ في الاولى نقطة معينة من البروج والمنتهى
نقطة اخرى كذلك وفي الثانية ان يكون المبدأ هي النقطة التي كانت منتهاه
في الاولى وكذلك المنتهى فيكون الاختلاف متحدا في الزمانين فيما بينهما متساوي
الوسطان وكذا التقويمان وعلى هذا لا يمكن ان يكون الزمان متساوي الطرفين
وهذا معنى قوله لا يمكن ان يحصل عودة اخرى وواسطتان يكون الشمس في
ابتداء العودة على بعد من الاوج او الحضيض من النصف الهابط وايضا بعده
في آخرها في نفس الاوج او الحضيض لكن في النصف الاخرى من النصف الهابط وايضا
عدنا فان حكم القوسين اذا كانتا من جنبتي الاوج حكمهما اذا كانتا من جنبتي الحضيض لكن
الاختلاف ناقص في الاول زائد في الثاني فلا يبقى الاختلاف اي متساوي الوسطين
وكذا التقويمان ولا يتساوي الاختلافين من جنبتي الاوج او الحضيض لا يمكن الا القوسين
متساويتين نقطة لا يمكن ان يحصل العودتين عودة ثالثة على الوجه المذكور
وفي جميع القسم الاخيرين الوجه الذي يكون الشمس فيه في اطراف الازمان ذات
اختلافات بعينها تتساوى لانه في احد الطرفين عديم الاختلاف وههنا قسم
آخر وهو ان يكون الشمس في مبدأ عودة على نقطة البروج من احد جانبي
التقعر الاوسط وفي آخرها على العظم اجرى في الجانب الآخر من هذا البعد الاوسط
حيث يكون اختلافها في النقطتين واحدا في مبدأ العودة الاخرى يكون في النقطة
الاخرى وفي آخرها في النقطة الاولى وح متساوي الوسطان والتقويمان وايضا يمكن
ان يكون في مبدأ العودة الثانية في نقطة متى كان بعدها عن الاوج مساويا
لبعد نقطة آخر العودة الاولى عنه وبعد نقطة آخر العودة الثانية عن الاوج متساوي

وفي اول العودة الثانية على الاوج او الحضيض
وفي آخرها على بعد مثل البعد الاول عن الاوج او الحضيض

بعد نقطة أول العودة الأولى لكنه لا اختلاف في النقطتين واحد فيلزم أن يتساوى
الوسطان وكذا التقويمان قوله على هذا الوجه لا يختلف حركة القمر الطولية
لا يخفى لكن القمر يقطع من المشرق إلى مثله إذ من الاجتماع الحقيقي إلى مثله بعد الأدوار
التامة ما قطعته الشمس في الزمانين في الصور المذكورة لم اختلفت تقويم القمر
في الزمانين بحسب تقويم الشمس أخفى الاجتماع يحدد تقويمها وفي الاستقبال يكون
تقويم القمر خارجا تقويم الشمس قوله على أحد الوجوه المشابهة الاختلاف بذلك
لأنه على الوجه الأول دهر أن يكون الأدوار تامة فلا شك أنه يكون أدوارها الاختلاف
تامة وأما الوجه الأول من الثلاثة فإن يكون القمر ابتداء الدور في الحضيض ح
يكون في غاية السرعة وفي الانتهاء في الدورة ح يكون في غاية البطء وفي الدورة
الأخرى على عكس ذلك وعلى هذا الوجه لا يحصل الاختلاف أصلا وأما الوجه الثاني
منها فإن يكون القمر في إحدى الدورات الابتداء من نقطة معينة من التدوير
والانتهاء إلى نقطة أخرى معينة منها وفي الدورة الثانية الابتداء من النقطة
التي كانت مبدأ في الأولى والمنتهى كذلك فيكون الاختلاف حقا في الزمانين والحس
وأما في الثالث فإن يكون في أول الزمان الأول وآخر الزمان الثاني جزئين بعدهما
عن الحضيض والذروة من الجانبين واحدا وفي آخر الزمان الأول وأول الزمان
الآخر في الحضيض أو في الذروة فإن كل جزئين بعدهما عن الذروة والحضيض
من الجانبين واحدا واختلافهما واحد لكن أحدهما أبدي والآخر ما قص فلا يحس
بالاختلاف هيهنا احتمال آخر وهو أنا قد بينا فيما سلف أن الخط الخارج من مركز العالم
إلى مركز التدوير وغير مار بمركزه يقطع محيط التدوير على نقطتين أحدهما في البعد الأوسط
والأخرى في أقصاه اختلافهما بقدر النقطتين واحد فإذا كان القمر في أول الزمان الأول
على النقطة العليا وفي آخره على النقطة السفلى وزمان الثاني بالعكس لم يحس بالاختلاف
أيضا ففي الصور المذكورة لما يحس بالاختلاف فظن أنه قد تم دور الاختلاف
مع أنه لم يتم فلهذا ينبغي أن لا يكون في مبادي هذه الأزمان وأدوارها
على تعين من الأحوال واعلم أنه إذا كان القمر في أول الزمانين على الذروة وفي آخر
على الحضيض أو بالعكس وفي أول الزمان الآخر على أحد البعدين الأوسطين وفي
آخره على البعد الأوسط الآخر وكان في أول الزمانين على نقطة وفي آخره على نقطة

في النصف الهابط وفي الزمان الثاني كذلك في الجوانب الصاعد يختلف بحسب
اختلاف الاول والاخر ويكون في مبدأ الزمانين ومنتهاهما في البعد الاوسط ومنتصف
احدهما الذروة والاخر الحضيض ففي هذه الصور الثلث اختلف تقويمه كان ابو
ريحان بالعرض والاختلاف يختلف اما بالوجود والعدم او بالقلة والكثرة او بالزيادة والنقصان
ويلزم منه اختلاف تقويم الشمس في الزمان المفروض تساوية فيه بسبب حصول
احدى الشرائط المعنى فيها وانما يترتب هذه الصور الظهور حكمها ما في شرائط
الشمس وهو ان يكون مبادي الازمنة من سرعات مختلفة اعلم ان منطقة
تدوير القمر منقسم بالذروة والحضيض وبالبعدين الاوسطين الى اربعة اقسام
مسماة بالنطاقات فسير في النطاق الاول بطئ متناقص وفي الثاني سريعة
متزايدة وفي الثالث سريعة متناقصة وفي الرابع بطئ متزايد فينبغي
ان يعرف تعديل جزء من اجزاء التدوير بحسب احدى سيراته الاربع في
اول زمان حتى اذا وصل الى مثله فالتعديل علامة تقويمه لاختلاف الاول
ان الميل المبدأ موضعا عظم الاختلاف اما بالفعل او بالقوة اما الذي بالفعل فان يكون
المبدأ واحدى نقطتي الذروة والحضيض انما يكون الاختلاف بين المسير الاوسط
والمرئي في الغاية في الحضيض موضع غاية السرعة والذروة موضع غاية البطؤ فان جعل
المبدأ الذروة ينبغي ان لا يميل المنتهى الحضيض اذ لو كان كذلك كان النقص الزائد
على الدورات نصف التدوير فلم يحتج بعدم اتمام الدورة اذ لا تعديل هنالك
حتى يستدل به على اتمام الدورة او عدم اتمامها فاذا ادعى هذا الشرط لم يحتج
بالاختلاف في الازمنة المتساوية بعد الاحتياط المذكور ثم ان ادعى
تامة فاذا لم تتم الدورة بل كانت زيادة ما لم يحدث التعديل لينتهي
ان كان المبدأ في احد الزمانين من الذروة وفي الاخر من الحضيض وكانت
الزيادة دفعا كان في الاول البعد الاوسط الذي في النصف الهابط وفي الثاني
على البعد الاوسط الاخر وان كانت القوس الزائدة ثلثة ارباع كان الامر بالعكس
وعلى التقديرين يكون التفاوت بنصف غاية الاختلاف واما الذي بالقوة بان يكون
الابتداء في احدى الزمانين من البعد الاوسط وفي الزمان الاخر من البعد الاوسط
الاخر واذا كانت كذلك لم يحتج الاختلاف في الزمانين المتساويين علم ان دورة

سيرا حدى

الاختلاف تامة اذ لو كانت الدورة زائدة لقوس من الجنس بسببها اختلاف الجنس
فلو كان المبدأ المبدأ الاوسط الذي في النصف الهابط وكانت الزيادة ربعا
كان القمر على الحضيض وان كان المبدأ المبدأ الاوسط الاخر كان على الذروة وان
كانت الزيادة ثلثة ارباع كان الامر بالعكس فان عدم التفاوت بين الذين مبدأ
التفاوت في اولها تقيد صعف غاية الاختلاف وفي الصورة الاولى بعكس الامر
فان كان القوس الزائد نصفه دور كان التفاوت مقدار ربعه لمثال غاية الاختلاف
لان التفاوت في اول المدة كان مقيد صعف الاختلاف وفي الاخر انعدم بذلك
المدة فتضاعف التفاوت في الجميع وانما حكم بان المبدأ الاوسط موضع الاختلاف
الاعظم بحسب القوة لان زيادة الاختلاف هناك في الغاية لكن يساوي السير
التقويمي والوسطي هناك كما مر فيما تقدم قوله نقصت عن الدورات التامة
بربع تامة وهو سبعة اجزاء وتضعف ولو كانت هذه القوس نقصه من برج معين
او من برجين متساوي الاختلاف كما مر في الوجهين الاخرين من الوجوه الاربعة
المذكورة في الشمس لم يؤثر الاختلاف ولما لم يكن كذلك كان الاختلاف موثرا لكنه
قليل جدا قلته قد تمنع ابرخس ذلك فلذلك كانت دورات الشهور على الوجه الذي
ذكره ابرخس صحيحة الفصل الثالث في حركات القمر الجزئية اراد بالشهر في هذا
الفصل الشهر القمري واما الشهر الذي وضع بازائه في الجدول الحركات الجزئية
فالمراد به الشهر الشمسي الاصطلاحي اعني ثلثين يوما والمراد بايام الشهر في الاصل
على ما بوني منه ثابت فنقول ان حركة وسط الشمس ليوم كانت اثنتا عشرة درجة وحركة
دورة حركة وسط القمر لشهر فاذا ضربناها في ايام الشهر حصل حركة الشمس لشهر
كما ذكر اعلاه فاذا قسمناها مع دورة على زمان الشهر الاخرى خرج حركة الوسط
اليوم فان القسمة بكل شهر بسيرة الاوسط دورة تامة وتوسط سير الشمس
في شهر بالسير الاوسط كما تقدم قوله على ايام ثلثين واحد وخمسين شهرا هي
ايام ما دمت مدام رابعة اقول قد وقع في حساب الكسور سهو وذلك لان المحرر
ذكر في الفصل المتقدم ان هذا الكسر يعني ٨ ٣٣ ٣٣ ٣٣ ٣٣ اذا ارتفع الى
هذا الكسر الى الرقوم الستينية فالطريق ان يقسم عدد الكسر بالرقوم الستينية منحطا
على عدد المخرج ثلاث الرقوم فالخارج بالحط ورقم الكسر الحد ورقم المخرج وقع سقطا

الأول على الثاني الخارج من القسمة مدة دورة كاملة بالمناسبة فيكون الاختلاف

على ما ذكرنا [illegible] قوله كانت [illegible] ومن هذا العمل ان نسبة مقدار حركة الاختلاف

ليوم الى اجزاء دور الفلك اعني مقدار دورة كاملة ادوار الاختلاف الى ايام شهور

تلك الادوار بقاعدة الاربعة المتناسبة اذا ضربت ادوار الاختلاف في عدد

اجزاء الدور وقسم الحاصل على ايام شهور تلك الادوار خرجت حركة الاختلاف

ليوم واحد وقس على ذلك تحصيل حركة العرض فانه اذا نقصت حركة الوسط ليوم

عن حركة العرض ليوم بقيت حركة الجوزهر ليوم واحد [illegible] واعلم انه اذا كانت

زمان الشهر القمري كط لب ح على ما هو في نسخة الحجاج كان حركة الشمس

كط و كه [illegible] فاذا قسمنا [illegible] دور واحد على زمان الشهر خرج حركة الوسط

ليوم [illegible] فيكون زمان الف [illegible] واحد وخمسين شهرا على هذا العقد يكون [illegible]

مدة [illegible] فاذا قسمنا على ذلك حاصل ضرب ادوار الاختلاف في اجزاء الدور

خرج [illegible] قوله كانت هي حركة الاختلاف ليوم وايام [illegible] شهرا على هذا

العقد ويكون [illegible] فاذا قسمنا على ذلك ضرب ادوار العرض

في اجزاء الدور خرج [illegible] هي حركة العرض ليوم وانما ذكرنا ذلك لان الحركة

ذكرها تقدم هنا في نسخة الحجاج اصح حصلت حركة البعد ليوم [illegible]

هي بعد وسط الشمس عن وسط القمر وحققته انه هو [illegible]

ليكون حركة المركز والمقصود انه اذا [illegible] الاختلاف من الجدول [illegible] وضع ذلك

المصنف في جداول كما فعل اصحاب الزيجات كان اولى الفصل الرابع في وضع جداول

الاوساط [illegible] قوله ثلث جداول في ثلث صفحات مشتملة على الجداول [illegible]

خمسة [illegible] السنين المجموعة في الجدول الاول والسنين المبسوطة في

الجدول الثاني والساعات في الجدول الثالث والشهور في الجدول الرابع والايام في

الجدول الخامس والمراد بالوسط بعد مركز التدوير عن اول الحمل على التوالي والحركة الخاصة

بعد مركز القمر على التدوير على [illegible] المتوسط [illegible] وسط العرض

بعد مركز التدوير عن عقدة الراس على التوالي والبعد ضعف مركز التدوير [illegible]

على التوالي وما في الكلام في الجداول كما مر في جداول حركات الشمس الفصل الخامس

في بيان الاختلافات الاول للقمر [illegible] لكل واحد من التدوير والخارج اعلم

ان الاختلاف الحاصل من جهة التدوير اختلاف واحد وهو زاوية يحدث
عندها مركز العالم من خطين يخرجان من مركز العالم احدهما الى مركز التدوير والآخر
الى مركز الفلك سواء كان مركز التدوير في الاوج او لم يكن الا ان هذه الزاوية تختلف
فتصغر وتكبر بحسب قرب مركز التدوير وبعده من مركز العالم فاذا قرب من مركز العالم
صارت تلك الزاوية اعظم اذا تعدد الواحد اذا اصاره تزاوية بين ضلعيها احدهما
اعظم من ضلعي الاخرى تكون التامة اعظم والمتعددون قد وصدوا احوال القمر في الاجتماعات
والاستقبالات عند مركز التدوير لكن دائما في الاوج زعموا هذا الاختلاف ابدا على
نسق واحد بمعنى ان كل قوس معينة بحيث ما يكون عند مركز العالم زاوية معينة لا تختلف
وقد رصدوا عليهم من احوال القمر والمرجيات وقف على تلك الزاوية بحيث اعظم مما كانت
في الاجتماع والاستقبال فعلم بان مركز التدوير يقرب ويبعد من مركز العالم فحصل اختلاف
اخر المتعددين عند كونه في غير الاوج على التعدد فانه قد ذكر في الاوج هو الاختلاف
الاخر الذي لم يدركه القدماء والاول يسمى الاختلاف الاول لانه وجد اولا وهو يوجد
بدون الثاني واما الثاني فلا يوجد بدون الاول كما ذكرنا ويسمى الثاني باختلاف البعد
الاقرب لانه اختلاف حاصل بسبب بعد وهو اقرب من بعد الاوج عن مركز العالم و
اهل الهيئة يسمون الاول بالتعديل الاول لانه متاخر في الاصل عن التعديل الاول الذي
هو الاختلاف بسبب محاذاة مركز التدوير لنقطة الوسط كما سيجيء ويسمون الاختلاف
مطلقا والاول ان يسبب هذا الاختلاف التدوير يعني ان الاختلاف الاول مع
حاصل من التدوير ومن الخارج المركز اذا كان كل منهما في نحو موافق المركز ولذلك زعم
القدماء ان حاصل التدوير في القمر في نحو المركز الا ان الاصح ان يسبب هذا الاختلاف
الى التدوير ويجعل حاصل التدوير خارج المركز ويصح ان يسبب الاختلاف الذي
اجتمع من الاختلاف الاول والثاني الى الخارج المركز والتدوير معا كما سيجيء ونحن نقول اذا
فرض الحاصل خارج المركز فلا بد له من موافق المركز فيكون في نحو فيتم امر الاختلاف
بثلاثة افلاك فلو فرضنا فلكين خارجي مركز متحركين بحيث اذا حاذا القمر الى الجزء
الذي فاده من الاوج وكان في الاوج لم يكن مائلا الى الاوج بل يعود اليه بعد ذلك
بزمان طويل ويكون الخارجان في نحو موافق مركز بسيط اصلا اختلاف فيه اعظم مثلا
اقول الا ان هذه الافلاك الثلاثة على هذا الفرض يكون شاملة للفرض خلاف الفرض

الاول ولذلك قال في الاولى تقابل قوله ومن الآخر الذي يحسب النقص من بدايته الاختلاف
الثاني الذي يعرض للقمر بحسب ابعاده من الشمس من التربيع فيه قوله اذا انما يعتبر
نسبة ان يكون نسبة ما بين مركز الخارج والعالم الى نصف قطر الخارج كنسبة نصف قطر
التدوير الى نصف قطر الحامل بوافق قوله لكن يشترط ان يكون على اصل التدوير يعني
ينبغي ان يفرض على اصل التدوير حركة حاملة تقدر حركة الوسط المطلوبة التي قد مر
ذكرها وحركة القمر على محيط التدوير بقدر حركة الاختلاف المسماة بحركة الخاصة ويكون
حركة التدوير في النصف الاعلى الى خلاف التوالي وعلى اصل الخارج ينبغي ان يفرض حركة
الخارج بقدر حركة الاختلاف يعني ان يحدث من حركة القمر عند مركز الخارج في زمان
زاوية مساوية للزاوية التي احدثها القمر بحركة التدوير عند مركز التدوير في مثل ذلك
الزمان ويكون حركة الموافق الذي يكون الخارج تحته بقدر فضل حركة الوسط على حركة
الاختلاف ويكون حركة الخارج وموافقه وحامل التدوير جميعا الى التوالي ولا يخفى
ان موافق الخارج اذا انفرد احدث سببه مركز الخارج خلاف اصناف حركة الموافق الى
حركة الخارج قوله فقد يعرض اخر اعظم نسبة من ه ج وذلك لان قوس آ ب حركة
مركز التدوير على محيط الحامل قوس ه ج فقد بقدر حركة القمر على محيط التدوير
اعظم من المتباينة بالفرض وسقوط كونها اعظم نسبة ان الزاوية الحاصلة من عند
مركز الحامل اعظم من الحاصلة عند مركز التدوير ولا يقال انها اعظم مطلقا لان القوسين
من دائرتين مختلفتين قوله لا يكون مركز الخارج والعالم على خط واحد
وذلك لما تبين في السابع من ثالثة الاصول ان الخط الخارج من نقطة غير مركز
دائرة الى مركزها اعظم من كل خط يخرج من تلك النقطة الى محيط الدائرة
وانما كان نقطة مركز الخارج لان المفروض ان ما بين مركزي الخارج والموافق مساو
لنصف قطر التدوير وانما كان سطح ر ح ح ح متوازي الاضلاع لان ر ح ح ح متساويان
بالفرض متوازيان بالثامن والعشرين من اول الاصول لان زاوية ر ح ح مساوية
لزاوية ح ح ح بالفرض وبالثالث والثلاثين منها يكون ر ح ح متساويا ومتوازيا له
ولزم من ذلك ان يكون نسبة ر ح الى ح ح كنسبة ح ح ويلزم الى ح ح من ذلك
تشابه قوسي ط ر ح ح وهو الخط قوله باي حد كان يعني اما اصغر من الموافق او اكثر منه
او مساويا له وقوله هناك اشارة الى الشكل الاول لاصل التدوير وهنا الى الشكل الثاني

لاصل الخارج

لاصل الخارج المساوية لزاوية ب وهذا بالفرض وكذا المساوي زوايا ج و ت
و ح و ط لكل الثلاثة ويكون ب ج و ت متوازيين وذلك بالشكل الرابع من واضعين
او الاصول واذا كان منها ح و ط كل ح منشابهين لان زاويتي ح و ل م ك
تماما زاويتي د و ط لكل المتشابهتين من تابعين ونسبة د ح الى ل م كنسبة ح و
الى ل ك وقد ثبت في اساس من سادسة الاصول انه اذا تساوت زوايا مثلثين
وتناسب الاضلاع المحيطة بالزوايا المتساوية باقية زواياهما فيلزم تناسب الاضلاع
بالزوايا من ان المثلثات متشابهة المثلثان زواياه ح و متساوية بما يلها اعني زاوية
ب ح و فيلزم تساوي زاويتي ب ح و ل م ك وباقي الشكل ظاهر ولقول انه يمكن ايراد
البرهان على هذه الصورة بشكل واحد كما في الشكل المتقدم وقد نقل كذلك في مساحة
الشمس فلتعد الموافق المركز والمتدير كما كان والفصل توس مسح مشهور بقوس
ه ز ونصل ب ت ومركز الخارج عليه كما قربوا ب ت ان كان ما بين المركزين اصغر
من نصف قطر التدوير واخرج ان كان اعظم منه فليعين على ب ت بنقطة ك كيف
وقعت ونرسم على ت بعد ب ت ك توس ك ل وهي من خارج اصغر من الحامل
وليخرج ب ت الى ط ونصل ل د ونخرجه الى م ونرسم على ح بعد ح ط توس ط م وهي
من خارج اعظم من الحامل ونصل ت ل م ح ونسبة ب ح الى ح د كنسبة ح ح الى ح ل
اذ لت الى ب ت بالفرض فهي مثلثات ب ح د و د ح م زوايا ب ح ح ت ك ل ح م
متساوية اما الآخرين فلاحاطتها واما الاولى فلكونها متساوية لها والاضلاع المحيطة بها
ب ح و ح ت ك ل ح م متشابهة وكل من زوايا ب ح ح ت ك ل ح م اصغر من قائمة لكونها
زوايا الاختلاف فهي لمن الاضلاع لا يمكن ان يكون الباقي من ساقية الاصول
زوايا ب ح ت ك ل ح م متساوية فلتكن ب ح ت ح م لذ تعود الى ما مر واضعين
من اول الاصول ويكون بالتمام والعشرين
مثلثا زوايا ب ح ت ك ح م ت ك ل ح م
متساوية ويلزم من ذلك التشابه
ب ح ط ح ك ل ويكون العمل
في الخارج المركز على نقطة م ل من ح ط
ك ل ايضا وهو المطلوب اولا الفصل الثاني

في البسيط الاول التقسيم قيد الاختلاف بالاول بعد تقييده بالبسيط احترازا عن الاختلاف
الواقع بسبب نقطة الحاذات فانه ايضا بسيط ويسمى الاختلاف الثالث كما سيجيء في
مقاصد هذا الباب عن هذا الفصل مقاصدا دقيقة الاصول معرفة نسبة نصف قطر
المتدوير الى نصف قطر الحامل على اصل التدوير ومعرفة نسبة ما بين مركزي الخارج
العالم الى نصف قطر الخارج على الخارج فانه اذا عرفت تلك النسبة حصل معرفة
مقدار الاختلاف الاول الكلي فان نصف قطر المتدوير يوازي ما بين المركزين من حيث
الغاية الاختلاف الثاني معرفة مقادير الاختلاف الجزئية الثالث معرفة موضع القمر
الاوسط في الطول في اواسط المنسوبات الفلكية والمراد به معرفة جهة
مركز تدويره عن نقطة ثابتة فرضت مبدأ الرابع معرفة موضع القمر الاوسط
في الاختلاف في وسط المنسوبات المذكورة اي بعد موضع مركز جرم القمر الاوسط
عن الذروة بالنسبة الى مركز التدوير وقوله لتحقق الحركات منها اي من موضع القمر
في الطول الاختلاف وقد يقسم المتابع اي فلك البروج الى سطحة وقطبا سطحه
محاذاة اي قطبه والمراد بالفلك سطحه مجازا وكذا المراد بالتدوير سطحه وقوله مركز
التدوير يتحرك بحركة المائل وهي حركة العرض الى التوالي هذا بناء على ما ذهب
اليه القدماء من ان القمر ليس له فلك خارج المركز فانهم لم يدركوا الاختلافات
الثاني فلا حاجة لهم الى اثبات الخارج المركز فعلى هذا يكون في قوله وهي حركة العرض
مساهلة اذ حركة العرض هي حركة مركز التدوير الى التوالي مع حركة العقدة
الى خلاف التوالي بان تقابل المراد بتحرك مركز التدوير نظير حركة المائل على سطحه المائل
والمصاحبة الادنى ملابسة فان مركز التدوير يتحرك دائما في سطح المائل فاذا جعل
المبدأ نقطة التقاطع فلا شك ان مركز التدوير يتحرك الى التوالي على محيط المائل
فتسمى حركة العرض لانه بعيد عن العقدة بمجموع الحركتين وهو ما ذكره ان الفاضل
المحقق سعد الملة والدين الشيرازي ذكر في تحقيق في هذا المقام بهذه العبارة
وتوهم ان التدوير متحركا على الدائرة المائلة الى توالي البروج وهي الحركة التي
تسميها حركة العرض قوله والمائل يتحرك وفيه الحاذين اذا فرضنا سطحة المنطقة
قاطعة لكرة القمر حدثت على سطح المائل محيط دائرة عظيمة تقطع محيط المائل نقطتين
هما محاذا القمر الى الشمال والجنوب فيكون النقطتان متحركتين على سطح المائل فلهذا

نسب تحريكهما الى المائل وان كان المحرك بالذات هو المنطقة لان حركة الموالي
متعلق بقوله تحريك مدبر كما يحتمل ان يكون قيدا للفصل وقد كتبها كما يرد يجب ان يصيب
الى الفلك اعلم ان مبدأ حركة الطول هو اول الحمل وهو من المائل نقطة تبعد عن
مدار الراس بعد الميل الكلي وتبعد عن الاعتدال الربيعي عن تلك العقدة في جانب
واحد كما علمت ان مركز الشمس وهو اذا في سطح منطقة المائل فمقدار حركة الطول
من المائل هو قوس من منطقة المائل بين اول الحمل منها وبين مركز الشمس واذا
فرضت عظيمة عرضها يمر بمركز الشمس وهي فلا شك انه تقطع منطقة البروج
فمقدار حركة الطول من منطقة البروج هو قوس منها بين الاعتدال الربيعي وبين
تقاطع العرض المذكور مع منطقة البروج فهي المثلث الحاصل من عرض القمر
وقوس المائل والبروج المبدأين من العقدة هذا وتقاطع العرضين مع البروج قائمة
ومع المائل حادة فالقوس الواقع من البروج بين العقدة والاقرب وبين التقاطع
المذكور اصغر اذا من القوس الواقعة من المائل بين تلك العقدة ومركز الشمس
وهذا التفاوت يسمى بالاستدارة الرابع وبالتعديل الثالث عند اهل العمل وهو
قليل لا يتبع الى درج وقائق كما سيجيء تحقيق ذلك في المثلث الذي من عرض القمر
الساعة فلذلك لم يلتفت اليها واضيفت حركة الطول الى المثل واعلم ان مطلق
اطلق على حركة الوسط انها حركة الطول والمشهور ان الحركة القومية هي حركة الطول
ايضا المشهور ان التعديل انما يستعمل في القوم دون الوسط قوله لا يعقل اختلافا
في الحركة الحقيقية القوس التي يكون كذلك هي القوس التي لا يكون لاوتاها كالاخرها
تعديل اصلا ولا بد ان يكون نصفا البعد الاقرب والبعد الاخر البعد الاقرب
فهذه القوس يكون نصفا التي يكون تعديل طرفيها مساويين في المقدار ولا يبعد
ان يكون طرفاها من النصف الصاعد والنصف الهابط ويكون احد طرفيها فوق
البعد الاوسط والاخر تحته وقد ان هذا القوس ان كانت اقل من نصف لا يميز
بالبعدين الابعد والاقرب وان كانت اكثر فيميز بهما قوله وكل قوس يعمل اختلافا فيها
هذه فيحتمل وجوها احدها ان يكون التعديل في طرفيها نقصانا في المبدأ اقل من المنتهى
وثانيها ان يكون التعديل في الطرفين زائدا وفي المبدأ اكثر من المنتهى والثالث
ان لا يكون المبدأ هاتعديل ويكون منتهاها تعديل ناقص والرابع ان يكون

المبدأ تعديل زائد ولا يكون لمنتهاه تعديل وههنا احتمال آخر وهو ان يكون التعديل
في المبدأ زائدا وفي الآخر ناقصا قوله وكل قوس يميل اختلافا فانا نبدأ هذه ايضا يحتمل
وجوها احدها ان يكون التعديل في طرفيها ناقصا وفي المبدأ اكثر من المنتهى وثانيها
ان يكون التعديل في طرفيها زائدا وفي المبدأ اقل من المنتهى وثالثها ان لا يكون
في المبدأ تعديل ويكون في المنتهى تعديل زائد ورابعها ان يكون في المبدأ تعديل زائد
ولا يكون في المنتهى تعديل وفيه احتمال آخر وهو ان يكون في المبدأ تعديل ناقص وفي المنتهى
زائد قوله تمر بالنقطة المتساوية الاختلاف قد مر تفصيله في الفصل الثالث
من المقالة الثانية وهذه الخطوط تقطع محيط الدائرة وراء الخارج في بعضها لا محالة يكون
واحد طرفي الخط فوق البعد الاوسط في جانب البعد الابعد والآخر تحته في جانب
البعد الاقرب والتعديل في احدهما زائد وفي الآخر ناقص فيجيء الزيادة والنقصان
بعينه فوس الوسط متساويا القوس التقويم قوله محسان يكون مساويها الى جهته
اقرب من غيرها اراد بنقطة البعد الاوسط الذي في النصف الصاعد
فاذا اخرجنا خطين من مركز العالم الى المبدأ والمنتهى والآخر الى نقطة فالزاوية الحادثة
من الخطوط الثلاثة وهي نقطة البعد والمبدأ ونقطة المبدأ ان كانت اصغر من الحادثة
من الخط المار بالمنتهى او حصلت من الاولين زاوية ولم يحصل من الاخيرين
فالمبدأ الى جهته اقرب من المنتهى وان كان الامر بالعكس كان المنتهى
اقرب فان كانت الزاويتان متساويتين فالقوس هي التي لا تقبل اختلافا محاذيا
وما قيل من ان المراد بقرب المبادي من آن يكون تعديل المبدأ اعظم من تعديل
النهايات ناقصا ان اختلفت بالزيادة والنقصان وان يكون تعديل النهاية
ناقصا ان كان المبدأ عديم التعديل وتعديل المبدأ زائدا ان يكون المنتهى
عديم التعديل فيه ان في التفسير الاول لم يكن تساوي التعديلين في المبدأ
والمنتهى بان يكونا متساويي البعد من البعد الاوسط في القسم الاول من البعد الاقرب
في القسم الثاني قوله لان نقطة ح الكائنة في المبادي وههنا احتمال آخر
وهو ان يكون نقطة ح في اوسط القوس كقوس جد وكذا ما تعرض
لذلك لانه اذا كانت كل من قوسي ح ز ط ح اكثر من النصف كان كل
من قوسي م ز ك ط اللذين هما اعظم من قوسي ح ز ط ح النظر من انظر

آن

اكثر من النصف الطرفي الاولى [illegible] يجب ان يمر بنقطة آ لانها لو لم تمر
بنقطة ابتداها وآ وح ولا يمكن ان يكون مبدأها ح ولا ط ولا في النصف الاخر
وقد فرض هذه القوس ناقصة لا اختلاف فيكون نهايتها آ او ت فيلزم ان يكون
النصف الاكثر بحسب الفرض اقل من [illegible] النصف [illegible] فقد يمكن ان
يمر بآ وح اما ان لا يمر ايضا الا بوسط مثل ط او يمر به مثل ط ك وعلى هذا القياس
اذا لم يمر بنقطة آ [illegible] فيجب ان يكون مبادئها الى جهة ت اقرب من نهاياتها
المراد بنقطة ت المبدأ الوسط الذي هو في النصف الحاصل فاذا اخرجنا خطين
من مركز العالم الى ط في القوس واخر منه الى نقطة ص فنقول كون المبدأ اقرب الى
نقطة ان يكون الزاوية الحاصلة من الخطين الخارجين الى مبدأ نقطة ت اصغر
من الحاصلة من الخارجين الى النهاية ونقطة ب او اجعل من الاولين زاوية
والاجعل من الاخرين فان كانت هذه القوس التي يكون نهاية النصف واقل منها
فلا يمكن ان تمر بنقطة آ لانها يكون ح مثل ا ب او مثل م د آ او مثل ط ك والجميع اكثر
من النصف هف وان كانت النصف او اكثر منه يجب ان تمر بنقطة ح والا لكان
النصف او ما هو اكثر من النصف اقل من آ د النصف وان كانت اقل من النصف
فقد يمكن ان تمر بح وان لا تمر به وان كانت اكثر منه فقد يمكن ان يمر به وبالجملة
فاحوال القسي التي تنقل اختلافا دائما هي كاحوال القسي التي تنقل اختلافا ناقصا
[illegible] المركز التي هي بعينها جهة التوالي من آ الى ت [illegible] ثم يعرف مقادير
القسي المتداولات الواقعة توضيحا واعرفنا الزمان الذي بين الخسوف الاول والثاني
وزدناه الى الايام الوسطية واخذنا من الجدول ما ازاءه من حركة الخاصة فما حصل
فهو القوس الواقعة من محيط التدوير والخارج بين وضعي الخسوفين واحدا ايضا
ما ازاءها من الجدول حركة الوسط فما حصل فهو القوس الواقعة من محيط الحاصل
بين مركزي التدوير في الخسوفين واحدا ايضا ما بين التقويمين في الخسوفين فما حصل
فهو مقدار الحركة المومية مثل خ ف فما حصل فهي الخاصة والوسط والتقويم فيما بين
الخسوفين الثاني والثالث فاذا انقلبت القوسين من كل من الثلاثة من الحدود
بقيت قسي الخاصة والوسط والتقويم فيما بين الخسوف الثالث والاول فان كانت حركة
الوسط في مثل من الازمنة المذكورة مثل الحركة المومية فتلك القوس من القسي التي

لا يوجد لها فاذا كانت اكثر فهي من القسم توجد اختلافا فاذا انضاف ان كانت اقل فهي
من القسم توجد اختلافا فاذا زيد فاذا عرفت ذلك عرفت ان البعد الابعد او الاقرب في اي
قوس كان من القسي المتساوية ولا يتغير ذلك ما تغير من الاجزاء في بعض العمود بتحديد
الاصل لان تلك القوس بعد الابعد او الاقرب او لا يبعد اذا اشتبه في واحدة
من تلك القسي لا يشتبه في الاخريين فرد ولكن احدها كذا وقاطعا الخطوط التي ذلك
لان الخطوط الخارجة من نقطة الى محيط دائرة لا يكون اكثر من اثنين مساويا لها فاما ان
يكون احدها قاطعا القوس اح اما مقدارها المرئي الاولى في اصل التدوير والثاني في اصل الخارج
ثم ان زاوية اوح في الاول هي التفاضل بين المركز المرئية والوسطية في الزمان الواقع بين
المقابلات والاول في الثاني هي مقدار ما بين فلك المنطقة من فلك البروج وجميع ذلك
معلوم بالرصد والحساب والمثلث زاوية اوح فهي مقدار نصف قوس اح المعلومة لان زاوية
المركز نصف زاوية المحيط كما بين في التاسع عشر من الثالثة الاصول البصيرة اما ساق
اعني زاوية وح معلومة واذا صار زاويتا ح من مثلث وح معلومتين تصير زاوية
ح ايضا معلومة بالثاني والثلاثين من اولى الاصول هذا في اصل التدوير واما في
اصل الخارج فنقول ان في مثلثي حده زاوية ح تمام زاوية ح والمعلومة بالرصد
معلومة وزاوية ح ونصف قوس اح معلومة فتبقى زاوية ح ايضا معلومة كما حصل
ويبين في مثلثي وح وح القائمتين الزاويتين جميع الزوايا معلومة اما القائمة
فظاهرة والستون درجة واحدى الزاويتين فيها معلومة فيكون الباقية ايضا معلومة
فتساوي اضلاع مثلث وح على ان ح ستون معلومة كذا استفاد اضلاع مثلث
وح على ان ح ستون وقد تقدم في احكام ان نسب اضلاع المثلث كنسب جيوب
زواياه في مثلث وح نسبة ح الى جيب زاوية وح والقائمة كنسبة وح الى جيب
زاوية وح فاذا فرضنا ح ستين وكان جيب الغاية القياسية كون وح جيب زاوية
وح وح مقدار جيب زاوية وح كلها بالاجزاء التي بها ح ستون وكذا في مثلث
اح ح مقدار جيب زاوية وح واح جيب زاوية وح كلها على ان ح ستون
كذلك ان نسبة وح بالاجزاء التي بها ح ستون الى ح الذي هو ستون كنسبة
ح وبالاجزاء التي بها ح ستون الى ح فيا القاعدة الاربعة المناسبة اي قسم وح بالاجزاء
التي بها ح ستون مضروبا على وح بالاجزاء التي بها ح ستون يخرج مقدار ح بالاجزاء التي

بها ه ج ستون ه ط حاصل هذه القاعدة انه اذا كان مقدار قد ره مقياسان وجزء منهما
ومقدار آخر قد ره بهذين المقياسين المذكورين وجزء منه ولنسم المقياس الذي
يقدر المقدارين بالمقياس الاول والآخر بالمقياس الثاني فبالضرورة يقدر المقياس
الثاني المقدار الثاني لما تبين في الاصول ان كل مقدارين يقدرهما احد المقدارين المشتركين
اعني اللذين يقدرهما واحد فهو يقدره اما بنفسه او بجزء منه فيكون نسبة المقدار
الاول من امثال المقياس الاول الى ما في الثاني من امثال المقياس الثاني فاذا ضرب
عدد ما في المقدار الثاني من امثال المقياس الاول في عدد ما في المقدار الاول من
امثال المقياس الثاني وقسم الحاصل على عدد ما في المقدار الاول من امثال المقياس
الاول خرج عدد ما في المقدار الثاني من امثال المقياس والمراد بالامثال اعم من ان يكون
امثالا تامة او مع كسر فليكن هذه القاعدة على ذكر مثال يحتاج اليها في هذا الكتاب
كقيل قوله وايضا زاوية ب ه ط مقدار قوس ب ج معلومة توضيح ذلك انه اذا كان
زاوية ب ه ط معلومة كانت زاوية ط ب ه تمامها ايضا معلومة فان زاوية ط قائمة
ويكون ب ط جيب زاوية ب ه ط و ه ط جيب زاوية ط ب ه وكلاهما على ان ب ه
ستون وفي مثلث ه د ز زاوية ه د ز قائمة وقد عدل قوسي ب ا ب ج مقدارهما الذي معلومة
بالاصل فيكون ز ه د تمامها ايضا معلومة وكانت زاوية ا ب ج نقيضها نصف قوس
ا ج ب فيصير زاوية د ب ز ايضا معلومة وتمامها من قائمة اعني زاوية ه ب د
معلومة و ه د جيب زاوية ب د على ب ه ان ستون وجيب زاوية ه د على ان
ه د ستون فاذا قسمنا جيب زاوية ه د على جيب زاوية ه د ب خرج مقدار
ب ه على ان ه د ستون واذا ضربنا كلا من ه ط ط ب باجزاء ه ب في مقدار
ه ب باجزاء ه د حصل مقدار كل من ه ط ط ب باجزاء ه د وكان ه د ثابت
الاجزاء معلوما وبقي ط ج معلوما ونصف ب ج جزء مجموع مربعي ب ط ط ج معلوما
فاذا قسمنا ب ج باجزاء نصف قطر الدور وهو معلوم خرج مقدار ه د
ه د باجزاء نصف قطر الدور واذا ضربنا ب ج باجزاء نصف القطر في ه ب
باجزاء ه د حصل مقدار ه ب باجزاء نصف قطر الدور فيحصل منه اجزاء
مقدار قوس ه ب وكانت قوس ا ب معلومة فيبقى قوس ا د ب د ز معلوما

فاذا اردنا الاصل وزاه في اصل التدوير وقصنا منه على اصل الخارج حصل مقدار
آز بالجزء نصف قطر التدوير وهو الخط فيكون سطح ل ز في ز م كسطح آ ز في ز ه ثابتين
في الشكل الخامس والثلثين من ثالثة الاصول ان الخطين الخارجين من نقطة خارجة
من دائرة يقطعها احدهما ويماسها الآخران سطح جميع القاطع في ما وقع منه خارجا
مساوي لمربع المماس والخط الخارج من نقطة ز هاتان المحيط التدوير على نقطة ب يكون خطا
مماسا فاذا كان كل من سطح ل ز في ز م وسطح آ ز في ز ه مساويا لمربع الخط المماس
يكونان متساويين هذا في اصل التدوير واما في اصل الخارج فنقول قد ثبت في الرابع والثلثين
منها ان كل وترين متقاطعين في دائرة فسطح احد قسمي وتر في القسم الآخر كسطح بعد
قسم الوتر الآخر في قسمه الآخر وتبين في السادس من ثانية الاصول ان كل خط
نصف كخط م ك ويضيف اليه خطا آخر كم وجميع سطح الخطين مع الزيادة مع مربع النصف
اعني سطح ل ز في ز م مع مربع ك م يساوي مربع النصف مع الزيادة اعني مربع ك ز
فيصير ك ز معلوما في صورة التدوير واما في صورة الخارج فنقول ان خط ل م نصف
على ك وقسم بقسمين على ز فسطح ل ز في ز م مع مربع ك ز يساوي مربع ك م
من تلك المقالة فاذا نقصنا سطح ل ز في ز م من مربع ك م بقي مربع ك ز
ك ز معلوما فاذا نصف القطر وهو ك م ستون وهو ما بين المركزين في الخارج واما في التدوير
فك ز نصف قطر صار معلوما تاما ك م نصف قطر التدوير ستون فاذا كان
نصف قطر الحامل ستين كانت نسبة ك ز تام ك م ستون الى ستين كنسبة
ستين الى الجزء الذي يصير ك م نصف قطر التدوير بما به نصف قطر الحامل ستون معلوما
وهو الخط وايضا يصير من ز ه نصف آه اما انه نصف آه ففي الشكل الثالث
من ثالثة الاصول واما ان ز ه وجيب زاوية ز ك ه فلان في مثلث
ز ك ه زاوية ز ه قائمة فنسبة جيب الاعظم الى ك ز كنسبة جيب زاوية ز ك ز
الى خط ز ه فاذا كان ك ز ستون وهو الجيب الاعظم يكون ز ه وجيب زاوية ز ك ز
بما به ك ز ستون وزاوية ز ك ز هي عدد ز ه فيصير تمامها الى نصف الدور
اعني ل ز معلوما فاذا نقصنا من العلوم منه بقي قوس ل ز اعني القسم في الحنوب
الاول من العدد الاول معلوما وهو الخط وبها يعرف مقدار قوس الاختلاف في التدوير

فلان زاوية كه و نفسها زاوية بالاختلاف واما في الخارج فلا لانقصا
مقدارها من قوس لا يبقى زاوية لك ابقى زاوية بالاختلاف بالثاني والثالث
من اولى الاصول فظهر ان هذا القدر على مقابلة موضع الشمس في وسط المنحرف
الاول حصل موضع وسط القمر ... وهذا في فصل الرابع من
المقالة المتقدمة في استخراج ما بين المركزين وموضع الاوج للشمس واول من استخرج هذه
المقاصد في الخارج والتدوير نوع آخر فلنقتصر على اصل التدوير لانه الخارج عند التطبيق من
فليكن التدوير ا ب ج د على مركز ط ومركز العالم ه ولنخط الخط المار بالمركزين وبالبعد الابعد
والاقرب وا ب ج د مواضع الحضيضات
ونصل ا ه ه د ب ه ا ه ب ه د
ونجيز من ط ج ه د ح على ا ه ه ب ح
عمودي ط ي على ه ح فتكون زاوية ا ه ح
اعني نصف قوس ا ه معلومة بالرصد
والحساب فلنا فيما بين قائمتين اعني
زاوية ح ه د وزاوية ه ح ط بالرصد
فيبقى زاوية ه ط ح معلومة فيصير نسبة
اضلاع مثلث ه ط ح بعضها الى بعض
معلومة وايضا في مثلث ب ه ح زاوية
ب ه ح تمام زاوية ا ه ب اعني نصف
قوس ا ب معلوم وكذا زاوية ه ب ح
فيبقى زاوية ه ح ب معلومة فنسبت
اضلاع مثلث ه ب ح بعضها الى بعض
معلومة فاذا وجدنا ه ح مثلين
صار كل من ه ب ه ح مثلثا الاجزاء
معلومة فيبقى زاوية ه ب ح معلوما فيصير كل
من ه ح ه ب معلوما وكان ه ب ثلث الاجزاء معلومة فيبقى ه ح ثلثا الاجزاء

معلوما ومربع ح د لت كربعي ح د لت فيصير ح ت بجذره وستون معلوما وكان ح ت جاذبة
نصف قطر الدور وستون معلوما فيصير ح ه ت باجزاء نصف قطر الدور معلومين فيصير
ه س ه ت معلومة وكان ه س آ ح ه ت معلومين فيبقى ه س آ ه ت معلوما
ونسبة آ ح المعلوم الى جيب زاوية ح آ ك فيصير آ ح اعني ستين الى الجيب الذي هو نظير زاوية
آ ط ح بل زاوية ح آ ط معلومة فيها نظير ح ط معلوما ومربعه مع مربع ح آ المعلوم لمربع
ط ح بالجذر نصف قطر الدور وستون معلوما فاذا اوضحنا ط آ نصف قطر الحامل ستين
فيصير ط آ كل من ح ط آ ط ثلاثة اجزاء معلوما فنسبة آ ط الى نصف قطر الحامل معلومة
وهي احد المقاصد لا شك ان ح ط جيب زاوية ح ط فيصير تلك الزاوية معلومة وكانت
زاوية ح ط معلومة فيصير زاوية آ ط آ معلومة وهي مقدار قوس آ ل بعد القوس عن الاوج
في الخسوف الاول هذا هو المقصد الآخر وزاوية آ ط ح زاوية الاختلاف في الخسوف
الاول فقد صارت معلومة فكل ما نقصناها من زاوية آ ط ح المعلومة بقيت زاوية ل آ ط
الاختلاف في الخسوف الثاني معلومة فاذا اردنا تلك الزاوية على زاوية ه ت المعلومة
صارت زاوية ل ت ه الاختلاف في الخسوف الثالث معلومة وهذا المقصد الآخر
لهذا الشكل اختلافات وقوع كثيرا لا يحتمل التمام ذكرها توفي من السنة الاولى
تمر وقيا ذكر ابو الريحان ان من تاريخ بختنصر الى زمان هذا الملك ستا وستين سنة
ودر بعد ساعة من طلوع القمر قبل غروب الشمس بخطية ضرورة وان الاستقبال
لم يقع بعد وقد ذكر ان ابتداء الخسوف كان قبل نصف الليل باربع ساعات ونصف هكذا
وقد ذكر الشارح ان الشيء الصالح في عرفهم ما يوافق من الواحد ولو وسط ساعة
ونصف هذا يدل على ان نصف زمان هذا الخسوف ساعتان وهو آخر تقريبي لان
الاستقراء دل على ان الخسوف لا يبلغ الى اربع ساعات وستو ساعات الخسوف
في الرخامات يشهد بذلك انه لو كان نصف نهاره ما تقدم على نصف نهارها اي
تقدم على نصف نهار بابل ذلك لان طول اسكندرية كان ثلاثة وطول بابل كان
بعد الله والتفاوت بينهما تنزل في حصة من الفلك خمسون دقيقة من ثامنة ستوية
لنا على ان حصة كل درجة اربع دقائق من الساعة المستوية ولو من وسط الخسوف
الاول الى الآخر معا لا يبلغ ان يبلغ الى نصف الاول وان يبلغ اقل من سبعة

بعشرة أيام تقريبا فقوله بعد الأدوار متعلق بتحرك القمر فقط قوله [illegible] الزمان المطلق
بينهما أراد بالزمان المطلق الحقيقة المعرفة بتعديل الأيام استخرجها وسط الشمس في
وسط القوس الأول كان ما لب ترو في وسط القوس الثاني ما لك الفصل بينهما
سمط ح ومطالع أبواء الشمس بالكرة المنتصبة في الخط الأول تندح وفي الثاني
شمه ح الفصل بينهما طو والتفاضل بين المطلعين إذا قسمناه على أجزاء ساعة
واحدة توسطية وهي ه ت ع تا مه خرج ايج وتايج تقريبا فلما كان الفصل
بين المطالعين أكثر من الفصل بين الوسطين زيدت على الزمان المذكور بمثل ذلك
يستخرج اختلاف الأيام في سائر المباحث الآتية قوله انظر إن هذا القوس
من الاختلاف قد زادت في التعديل وكذا كان الحركة الرؤية كانت سمط ه والحركة
الوسطية كانت شمه ما الفصل بينهما ح كه فظهر أن حركة الاستدراك أعني حركة
قد زادت هذا القدر في الحركة الرؤية قوله ويكون زيادة التعديل بحسب مر
توضيحه أنه كان قوس اج ب منوله وقوس [illegible] من كوكبها حصل بعد
حذف الدور صونا وهي قوس اج وكان حركتها الوسطية فيما بين الخسوفين الأولين
نمه دنا وفيما بين الثاني والثالث قع ر ومجموعهما بعد حذف الدور قنه لج
وهو مقدار حركة الوسط في زمان تقطع القمر قوس اج وكانت الحركة المرئية
فيما بين الخسوفين الأولين مقط مه وفيما بين الثاني والثالث قسط كل ومجموعهما
بعد حذف الدور قنح مه وهي الحركة المرئية في زمان تقطع القمر قوس اج فقد
ظهر أن زيادة التعديل بحسب قوس اج هي مر وهو المط وأراد بمعنى
الحركة العظمى أراد بها الحركة السريعة إذ قد فرض حركة التدوير في النصف
الأول على التوالي فيكون الحركة السريعة كما هو في المقدمات قوله وبعمل وآيت
ر ح فتبين أن اقتضى الواقعة بين الخسوفات الثلاثة بفعل اختلافا لذلك
فلا يمكن أن يطلق شيء من هذه الخطوط على الآخر كما لم يكن بين الخسوفين الذين
قرحظ واحد بها اختلافا كما مر في الخسوفات بعد الأربع خط ر ح من ا
بين الناظر كما من ر ب إلى بيد الناظر كما لم يكن الاختلاف الحاصل من القسي
التي بين الخسوفات على الوجه المذكور كما لا يخفى على من تأمل في المقدمات
وقد تقدم أن هذا الخطوط لا بد أن يقطع محيط التدوير وقد فرض هذا الخط

في العدد الأول وذلك يظهر أن قوس
[illegible]

دت وحيث كانت زاوية آ ه ب على المركز أعني في مقدار قوس آب على ما
وجدنا بوسط الزاوية على مركز المتدير ويكون بين القوس وتر الظل والزاوية التي
يكون على المحيط ذلك القوس وترها نصف الزاوية الأولى الجامع عشر من ثالثة
الأصول فيكون نصف قوس آب المعلومة بأوسط مقدار زاوية ب وكذا الكلام
في نظائرها فإن نسبة ا ه ما ه ستون إلى ستين كنسبة د ه ما ه ستون
إلى ز ه ما ه ستون إذا قسمنا مختار ز ه بأجزاء ه ز على ز ه بأجزاء ه آ خرج
مقدار ه آ بأجزاء ه ز وانت خبير أن في مثلث ا ه ز نسبة ا ه إلى ه ز كنسبة
جيب زاوية ز إلى جيب زاوية آ فإذا فرض ز ه ستين صار ا ه معلوما ولا حاجة
إلى التكلف المذكور ولا إلى عمود ز ولكن لا حاجة إلى عمود ح أيضا وإنما عمود فلا بد
منه لأن في مثلث ا ه ح ضلعي ا ه ح وزاوية ح بينهما معلومة فلا بد من إخراج
عمود ح ط ليستخرج منه الضلع الباقي كما ترى في أحكام المثلثات وأما ما قيل في الأعداد
من أنه إنما أخرج عمود ه د ح ليكون البيان في جميع المثلثات على نسق واحد
فتكلف ظاهر لأن ما في متن نسخة بين الصحيح على أنه يمكن به جدول الجيب ثم لا في
نسخة الحجاج ومع هذه النسخة أيضا ليست بصحيحة لأن نسبة ح ز بأجزاء ه ز إلى ه آ
الذي هو ستون كنسبة ح ز بأجزاء نصف قطر المتدير إلى ه ز ثلاث لا أجزاء نصف قطر
ح ه بأجزاء ه ز وهو ثلاثة أم مال ثالثة في ه ز بأجزاء نصف قطر المتدير منحطا وهو
باد قام الحل كان ح ز لا ح ح فحصل ح ز ح ح ثلاثة وهو مضاد ح ز بأجزاء نصف
قطر المتدير وهو بوسط زاد قوس ح ز. فنقول إذا ثبت أن قوس ح ز
هذا القدر ثبت أن المركز خارج عن قطعة ب آ لأن هذا القوس أصغر من النصف
ولا حاجة إلى أن يقال إن الوتر أقصر من القطر على أن يكون الوتر أقصر من القطر
لا يستلزم كون المركز في القطعة الأخرى لأن هذا الوتر جزء وتر القطعة الأخرى
وانظر أن ذكر الوتر هنا مما يستقبح البتة في الأشكال الآتية ثم أقول لنا أن نستبين
هذا الغلط بوجه آخر فلنفرض المتدير مع خطوطه كما مر ا ه ح آ ح ز ح ح ز وخرج من ح
عمود ح ط على آ ب فنقول كانت زاوية ا ه ز تمام زاوية ا ه ب فح ط جيبها كوت ا
وكانت زاوية آ ه ح كذلك فيكون زاوية ز ا ه ح مجموع جيبها كوت ا ه ونسبة اضلاع
المثلث كنسبة جيوب زواياها فقسمنا جيب زاوية ز ا ه على جيب زاوية ز ا ه منحطا خرج

مقدار آ ب باب ه ستون نخ [illegible] نصف قوس [illegible]

لما قلنا ان [illegible] زاوية [illegible]

قد خرجيها [illegible] زاوية [illegible] كانت

الى جيبها [illegible] زاوية [illegible] يكون

[illegible] جيبها [illegible] فلما ذكرنا من

ان نسبة الاضلاع كنسبة جيوب الزوايا قسمنا

جيب زاوية [illegible] مسطح على جيب زاوية

[illegible] مقدار [illegible] باب [illegible] ستون

ثم ما قسمنا على جيب زاوية

[illegible] خرج مقدار [illegible]

جيب زاوية [illegible] مسطحا

[illegible] الاجزاء المذكورة [illegible]

[illegible] الى الجيب كلا عظم

كنسبة [illegible] الى جيب زاوية [illegible] وكانت زاوية [illegible] جيبها [illegible] مسطح

مضروبا في [illegible] حصل مقدار [illegible] بالاجزاء المذكورة [illegible] قسمنا

من مربع [illegible] اعني [illegible] مربع [illegible] اما [illegible] قول [illegible]

[illegible] فيكون خط [illegible] الباقي [illegible] مربعه [illegible] جمعنا مع مربع [illegible] حصل مربع [illegible]

مسطح [illegible] وكان [illegible] على ان نصف قطر المدار [illegible] ستون فقد [illegible]

[illegible] مضاعفا [illegible] مضروبا [illegible] باجزاء نصف قطر التدوير في [illegible] على ان [illegible] ستون

[illegible] الحاصل [illegible] على [illegible] باجزاء [illegible] فصل قدر [illegible] باجزاء نصف قطر التدوير

[illegible] ولدل موافقا لما ذكر في الاصل [illegible] مضروب [illegible] في [illegible] قد

بينا ذلك في تفسير المقدمات التي ذكرها المحرر فلا حاجة الى الاعادة [illegible] مقدار

[illegible] على ان [illegible] ستون [illegible] لان نسبة [illegible] باب [illegible] ستون الى ستين

كنسبة ستين الى [illegible] ستون فاذا قسم ستون على [illegible] باب [illegible]

ستون [illegible] مقدار [illegible] باب [illegible] ستون كما ذكره [illegible] الشكل الرابع

لبيان معرفة نسبة نصف قطر التدوير الى نصف قطر المائل والشكل الخامس

لبيان معرفة عدد القسي في وسط الخنق الاوسط عن الدورة [illegible] من ذلك

حصل معرفة موضع القمر الاوسط في الاختلاف الطول [illegible] ان يبين الطريق

في شكل [illegible] بوجه آخر بعد الشكل
الخامس [illegible] وتقول كان [illegible]
[illegible] كما علم فيما تقدم [illegible] ثانية
[illegible] نوح [illegible] مفضاه [illegible]
[illegible] بني حكم شكل [illegible]
[illegible] وكان [illegible] ثانية
[illegible] حصل مقدار [illegible] مال [illegible]
ثانية [illegible]
[illegible] حصل [illegible] ثانية [illegible] مال [illegible] ثانية
[illegible] على ان [illegible] ستون [illegible] على مقدار [illegible]
مقدار [illegible] وعلى ان [illegible] ستون [illegible] ثانية وهو المطلوب الاول والثاني
نقول كان زاوية [illegible] ثانية [illegible] ثانية
اعني زاوية [illegible] ما كه جيبها اعني مقدار [illegible] وهو جيب زاوية
[illegible] على ان [illegible] ستون [illegible] على [illegible]
ستون وهو مال [illegible] ثانية [illegible] مقدار [illegible] ستون اعني جيب زاوية
[illegible] وهو المطلوب الثاني [illegible] مع زاوية [illegible] حصل [illegible]
والثلثين من اولى [illegible] الاصول زاوية [illegible] اعني [illegible]
وهو المطلوب الثاني [illegible] واما الخسوفات [illegible]
كالكلام في شرح الخسوفات [illegible] فلا نشتغل بشرحها [illegible]
[illegible] واما [illegible] باختلاف الايام فنقول [illegible]
في الاوج كان [illegible] في الثاني [illegible] التفاصيل [illegible] وسطا تقويم الشمس
في الاول [illegible] في الثاني [illegible] التفاصيل [illegible] فضل التفاضل الاول على التفاضل
الثاني [illegible] على خمسة عشر [illegible] تعديل الايام [illegible]
تفاضل الوسطين اقل من تفاضل الوسطين بعد تعديل الايام عن الايام الحقيقية فازدت
الى الوسطية وكان وسط الشمس في الخسوف الثالث بايامه التفاضل بينه
وبين وسطها في الخسوف الثاني [illegible] وسطا تقويم الشمس في الخسوف الثالث

جمعه قل كذا الفاصل الاول ذو قت على خمسة عشر خرج دقايق تقديم الايام لت كذ
وما كان الفصل ما بين الفاصلين فاذا تقديل الايام الحقيقة فاذا تدت الوسطية فوزه
فالقسي الواقع بين المقولات وتقطع ت
وتقديل الحقيقي باذكرناها وهو ان توس اب
في تما وتقديله الناقص وهيب دنوس
ب ح قائمة وتقديله الزايد اما ان تكون
مركز الشمس وهي قطعة اب ما قول والبيان
وجه آخر لتعديل الشكل الوارد في الكتاب
من غير الاعادة المذكورة وهو خرج من ح
عمود ح ل على ب ا فزاويا منطبقة ب ه ا معلومة كما ذكر
في الاصل ففرضنا ه ستين قسمنا جيب زاوية ب ه ا
وهو مط ا ح لو سخطنا على جيب زاوية ه ب ا وهو ح ط
خرج سو سطقس وهو مقدار ب ح بجا ه ا ستون وايضا ذو الى المثلث ه ح د
معلوم فقسمنا جيب زاوية ح د ا وهو نظم ح ط سخطنا على جيب زاوية ح د ا وهو نظ نط
به خرج مقدار ح د بجا ه ا ستون نظ لا وقسمنا ايضا جيب زاوية ح د ا وهو ح ا
سخطنا على جيب زاوية ه ح د خرج مقدار ح د ثلاث الاجزاء قول وايضا مثلث
ح د ا زاوية ح ا معلومة وزاوية د قائمة فنسبة زاوية ح د ا ب ح د ا تقاطع مط
ضربنا ح ا سخطا نه حصل نظ نظ مقدار د ا الفضاء د من ب ح بقوت
جيبا مربعه وهو تا ه مع مربع ح ا وهو ا نظ حصل ا ك خود مربع ب ح جذره
ح ل قسمنا ا ح عليه سخطا خرج جيب زاوية ب ح ا ط ح نوسه ما حه فقسمنا ا
من زاوية ب ح ا وهي مرسال يعني زاوية ح ب ا نوسحد ضعفها ت مثال وهي
قدر نوس ح ه وكان نوس ب ح ا ونوس ب ا في كا جيب نوس ا ب ه ومعدل الكبرى
المركز في قطعها ثم نقول ان د ز ح ه بجا ه نصف قطر الشمس ستون ما ب ت وكان
بجا ه ز ه ستون ح ح فقسمنا ح ه بالاعتبار الاول سخطا
على ح ه بالاعتبار الثاني خرج ٦٤٣ م ٥ مقدار ز ه بجا نصف

قطر الفلك و[illegible] نكون فكان قوس ا ه مثل كل ميل [illegible] وهاهنا [illegible] فيكون جميع ا [illegible] ح

د سيح [illegible] اليه مساويا [illegible] فنصف قطر التدوير [illegible] ويبقى [illegible] اولا يعني المخرج

قطر الفلك [illegible] بعد المذكور عن القمر في وسط المشرق [illegible] الاختلاف

بطريق آخر فليكن التدوير [illegible] مركز العالم [illegible]

بالتدوير والمضعفين [illegible] وتحته [illegible] التدوير [illegible]

[illegible] على [illegible] من [illegible] على [illegible] فينصف على [illegible] بالثالث من [illegible] الاصول

[illegible] بالتاسع عشر من [illegible] المقالة وكان [illegible]

[illegible] وهذا الشكل [illegible]

[illegible] فصار [illegible] نصف قطر التدوير [illegible]

[illegible] من [illegible] الثاني [illegible] ان [illegible]

[illegible] نسبة [illegible] وكان [illegible]

[illegible] نصف [illegible] باجزاء نصف

قطر التدوير [illegible] مقدار [illegible] كان [illegible] وكان [illegible]

[illegible] الاول [illegible] كل [illegible]

[illegible] قوس [illegible] وكان قوس [illegible]

[illegible] واذا فرضنا [illegible] كان [illegible]

[illegible] على [illegible] قوس [illegible]

يكون [illegible] على مقابلة الشمس

في المشرق [illegible] هاهنا [illegible] تقويم الشمس في وسط [illegible]

تقويم القمر وفيه مساهلة بناء على انه فرض القمر في سطح منطقة البروج كما

ان الشمس كذلك والتحقيق ان موضع القمر في وسط المشرق هو نقطة تقاطع

منطقة المائل مع عظيمة مارة بقطبي المائل و بمركز دائرة الطول كما سيجي في الشكل

الثاني من الفصل السادس من المقالة السادسة فصل [illegible] في تصحيح حركة

الطول [illegible] الاختلاف اذا لو حركة الطول حركة الوسط و حركة الاختلاف

الحركة الخاصة للقمر و حركة الوسط [illegible] موافقة لاحد[illegible]

ابرخس كما اعترف به وذلك المحتاج الى التصحيح حركة الاختلاف
فيما بين اوسط الحركات القديمة والحديثة لكون ان يوجد الحركة
فيما بين الخسوفين الاولين او الاخيرين او الاول من الاول والاخير من الاخير وقس على هذا
والحصيص الاوسطين الباقي لا يخرج وهي نقدار حاصل الاوسط في الخسوف الاول من
القديم ومدة في الخسوف الاوسط الحديث الحالي وحاصل الاختلاف في الاول
مت كذا وفي الثاني ستة ج وبعد الفضل ودوره المتوسط على التوالي المفروض فيه فاذا
بعض الاول من الثاني كما هو طريق التقريب كان نظيره بقي حركة الاوسط فيما بين الخسوفين
المذكورين زكذا مو وحركة الاختلاف سب يد ذلك بعد حذف الادوار اذا كان
ادوار الاوسط الثابتة بين الخسوفين الاوسطين الاولين اضربناها في عدد دورات
الدور طح نط ادوار فاذا ضربناها في الدورات الزائدة اعني ج يحصل دقيقة بغ يط اخذ مو
وكان عدد الايام بالحل بالساعات وكسورها الزائدة على ان كل يوم ستون دقيقة
الحو لو كر مط ل ثابتة وهي زمان ما بين الرصدين قسمنا عليه درجات الادوار
وكسورها خرج بحسب له تط اج ساعة وهي حركة الاوسط اليوم وهذا الذي
ما ذكره بطليموس فيما تقدم بعد القدر وقد ترجح ساعة على احد الحسابين سو وكان
ادوار الاختلاف بين الخسوفين الاولين اضربناها في عدد دورات الدور زائدة
على الحاصل الدرجات الزائدة وكسورها اعني سب يد دقيقة قسمنا على زمان ما بين الرصدين خرج
حركة الاختلاف كيوم لحو ج يو تقط ساعة وانما يعرف عدد الادوار بان
يقسم عدد الايام فيما بين الخسوفين الاوسطين على مدة الدور الواحد للوسط وهي
تو نط ترجح ساعة خامسة وعلى هذه الدور الواحد للاختلاف وهي كو كو كو كب تو
ساعة يخرج ادوار الاوسط والاختلاف هذا هو الاصل في استخراج مقدار ما بين الخسوفين
وقد ذكر الشارح الفاضل ان بطليموس استخرج حركة الاختلاف بيوم فكانت ناقصة
عما استخرجه ابرخس بهذا القدر ما مو نط ساعة فضرب هذا القدر في عدد ايام المدة
فبلغ سبع عشرة دقيقة وهي حصة النقصان في مجموع زمان ما بين الرصدين وانت خبير
بانه اذا عرف مقدار التفاوت في يوم لا حاجة الى استعلام التفاوت في مجموع زمان

بين الوسطين وانقص من مطلعه كما استخرج حاصل الوسط وحاصل الاختلاف في الخنوف
الاوسط للشمس بالجدول المذكور ثم استخرج الاوسط والاختلاف على اصل ابرخس وحاصل
الاختلاف ست الاف دقيقة فكل ازيد منها وجد سبع عشرة دقيقة تقسيم هذا الفضل على زمان
ما بين الوسطين خرج يوم واحد فنقصها من حركة الاختلاف ليوم على دقيق الجس
وهي تخرج تو لو كطا لج فالج ووضع الباقي وهو استخراجها الفا في الجدول وصحح بهذا
الطريق جميع جداول حركة الاختلاف الفضل الثاني في حاصل الوسط والاختلاف
في الى اوسط الخنوفات القديمة بالاطلاق والتحقيق كان وسط الشمس اول تاريخ
حبت نصر بابل وتقويمه بابل وسطاه بالمستقيم شلة رب وكان وسط القمر
في الخنوف المذكورة بابل وسطاه بالمستقيم شه وج الفضل بين الوسطين
ج ه وبين الطالعين قطعة والتفاوت ام ثم قسمنا على خمسة عشر الخرج
دقيقتان وكثر وخصها من حركة وسط القمر وحركة الاختلاف دقيقة تقريبا
فلما كان تفاوته بعد الايام قليلا اهملنا الكسور المطلقة والمختصة واعلم ان
ذلك الخنوف كان باسكندرية قبل نصف ليلة تلو التاسع عشر من شهر توت
لحسبة اسداس ساعة وكان في السنة الثانية لمرو قباد وبينه وبين اول الهجرة
ستة عشر سنة فيظهر من ذلك ان الزمان من نصف نهار اول اليوم من تاريخ
حبت نصر الى ذلك الخنوف المذكور ثلاثة ونقصنا الخارج من حاصل الخنوف
كان حاصل الوسط في ذلك الخنوف ويزيد واذا اخذنا البروج ودرجات صار
صار فيه يزيد نقصنا حصة حركة الوسط منه فبقي بابل يكون بعد جلوس الملك جاءت
ترجا بابل وكان حاصل الاختلاف في ذلك الخنوف ست الف زيد عليه
ونقصنا من البروج حصة حركة الاختلاف فبقي ثور سط وبعد وقع الدرجات مرة
صار ج سط وقد تقدم في الفصل الرابع ان فضل الحركة وسط القمر على حركة وسط الشمس
بعد العيد وكان حاصل الشمس في اول تاريخ حبت نصر على ما مر في الشكل العشرين من المقالة
المتقدم بابل سه اعني مثل سه فاذا نقصنا من حاصل الوسط القمر في اول تاريخ حبت نصر
وهو بابل كه فكان زيادة العدد عليه بعض حاصل العدد في اول ذلك التاريخ ج لم وهو الوسط
والمراد بحاصل الوسط حاصل الاختلاف وحاصل العدد وهو ما زاد على الاوراد التامة

حركات الوسط والاختلافات والمعادلة لما بين مبدأ المتقدم [illegible]
والثمانية وتسعة وستين سنة [illegible] وثلاث اشهر كاملة [illegible]
[illegible] الاول
[illegible] حاصل الخمس
سنة [illegible] وهو
ان القمر [illegible] الخاص [illegible] الفلك المائل القمر ويقسم تلك
الدائرة لستمائة وخمسين قسما يكون قطر صفحة القمر [illegible] واحد من تلك الاقسام
ويكون قطر دائرة الظل [illegible] ونصف من تلك الاقسام فيكون قطر الظل ثلثين
ونصف القطر القمر فان اقسمنا الثمانية [illegible] على ستمائة وخمسين خرج [illegible]
وهو قطر القمر بالصفحة المفروضة على الفلك المائل [illegible] ثمانية وستون [illegible]
قطر الظل [illegible] الاجزاء المذكورة في ثمانية وستين وقسمنا الحاصل على ستمائة وخمسين
خرج قطر الظل [illegible] الاجزاء [illegible] على هذا يكون قطر الظل [illegible] قطر القمر ونصف [illegible]
وسيجيء في الفصل الرابع ان قطر الظل [illegible] قطر القمر ثلاثة اخماسه بحساب
[illegible] لكن ما ذكرنا هيئا على تقدير ان القمر في البعد الاوسط من الشمس وهو
وما ذكر هناك على تقدير ان القمر في حوالي الحضيض [illegible] ثم صرحوا بان هذه
النسبة [illegible] كذلك في جميع الاحوال ويحتمل ان يكون هذا من جملة الاسباب التي
وقع في الوهم [illegible] في الاجتماعات والاستقبالات [illegible]
بان الظل [illegible] في الاجتماعات [illegible] الجواب بان مراد بطلميوس
هو ان قطر دائرة الظل [illegible] مركز الشمس وهو في الاوج هذا المقدار [illegible]
بذلك اذ في الاجتماع والاستقبال يكون مركز الشمس وهو في الاوج والمراد [illegible]
الاوسط ما يكون بحسب التدوير [illegible] فان ذلك اذا كان [illegible] ما يعني اذا عرف
وسلم ان قطر القمر وقطر الظل وذلك البعد هذا المقدار وعرف ان غاية عرض
القمر خمسة اجزاء عرف حدود الخسوف الجزئية اي مقادير ابعاد مركز جرم القمر
عن العقدة الاقرب في الخسوفات وتحديدها الجزئية لان الخسوفات الشاملة
[illegible] سنة [illegible] دائرة الظل [illegible] معرفة الحدود [illegible]
ذلك ان مركز دائرة الظل [illegible] على سطح [illegible] في مقابلة مركز الشمس واذا [illegible]
[illegible] كان عرضه [illegible] نصف قطر الظل ولو [illegible] يكون عرضه [illegible]

نصف قطر الظل ربع قطر القمر ولو انخسف ثلثه او ربعه يكون العرض مقدار نصف قطر الظل
مسقوطا لا ربع قطر القمر وعلى هذا القياس فهما مثلثان مشتركان في زاوية العقدة
وضلعا اعظمهما [illegible] وتر تلك الزاوية غاية العرض وتر في اصغرهما عرضه الجزئي
فلا تمرن في اخر اصل المعنى [illegible] جيب غاية العرض الى الجيب [illegible]
الجزئي الى جيب بعد مركز القمر عن العقدة ونعوس ذلك الجيب موجد المنسوب للظل
ثم عرفنا قطر الظل الى القمر الى الشارح يستخرج خاصة القمر في ذلك الوقت بحسب الاصول
المتقدمة وقد من الخاصة تعديل القمر ونقص من موضع المقوم الذي عرفناه او زيد عليه
كما يقتضيه الحال لتحصيل بعد موضع الاوسط عن العقدة والمنسوبين الذين يقال لهما في
المدة والقول المستقبل ان يكون مراده اذا اعرفنا بعد موضعه المقوم وبعده
عن العقدة ثم علم في تلك الوقت وسط القمر يعرف التفاوت بين موضعيه المفروضين كما
واذا عرف التفاوت بينهما وكان بعد موضعه المقوم عن العقدة معلوما بمقدار بعد موضعه الاوسط
عنها ايضا معلوما بغاية البعد الشمالي فيحصل العرض معلوما لكن على هذا التقدير
ينبغي ان يكون تقويم القمر اعني بعده عن اول الحمل معلوما وعلى ما ذكره الشارح لا فاعلم ان
اذ هي عينا مبنية على تلك الاصول اي هذه الابواب التي استعملناها ليست مبنية على
الاصول المستنبطة التي هي مقدار قطر القمر وقطر الظل ومقدار غاية العرض ثم ان شرطان كونا
عند عقدة واحدة ويعرف ذلك من صعود القمر في العرض وهبوطه او يعلم بهما
مقدار الظل والبعد من العقدة يمكن ان يكون كل منهما عند عقدة اخرى بحيث
يكونا متساويين جهة الظل اعني الشمال والجنوب حاصله انه ينبغي ان يكون جهة عرض
القمر في المنسوبين واحدة فلا يراد وجوبا وذلك انما يعرف من جهة قدر الظل فانه
اذا كان الظل الجانب الشمالي من صفحة القمر كان رأس الظل في جانب الشمال من القمر ومعلوم
ان مركز رأس الظل على صفحة البروج فيلزم ان يكون عرض القمر جنوبيا ومثل ذلك [illegible]
واذا كان الظل الجانب الجنوبي من صفحة القمر شماليا فلا بد وان يكون متساويين
الظلين او لم يكونا متساويين المقدار في الظلمة يكون لبعدهما من تلك العقدة مختلفا
غالبا لا دائما مع اختلاف مقدار الظلمة لكن متساويين [illegible]
من شرط الاختيار [illegible] بعد من الذروة [illegible] عرضه [illegible] القمر
محصل عند مركز [illegible] القمر [illegible] من تلك العرض [illegible]

[illegible]

وسطح منطقة البروج زاوية هي بقدر عرض المنظر واذا توهمنا انه يقع على مركز العالم سطح القمر
المذكور ونصف قطرها بقدر بعد مركز القمر عن مركز العالم في سطح العرض المذكور لكون القمر
مركز العالم فالمحيط من سطح الدورة التي هي الزاوية بالحقيقة عرض العالم من الزاوية المذكورة
لا يختلف عند من البعد المركز عن مركز العالم وكم مقدار هذه القوس يختلف فانه كلما كان
القمر قريب الى مركز العالم كانت هذه القوس اصغر بحسب المقدار كما لا يخفى وقد تبين في الاصول
ان ظل الارض مخروطي الشكل وان بعد مركز دائرة الظل عن مركز العالم ابدا بقدر بعد مركز القمر
عنه فكلما كانت القمر اقرب الى مركز العالم كانت دائرة الظل اوسع ومقدار قوس العرض اقل فاذا
كان القمر في حضيض التدوير في احد الخسوفين كان اذا اصل من منطقة في دائرة الظل
اعظم مما اذا كان القمر في الذروة مع تساوي البعد عن العقدة فيهما ومع ان القمر
كلما صار اقرب الى مركز العالم يرى صغيرا اعظم فان صغر دائرة الظل اعظم بالاولى فان
اصغر صغر القمر وعظمها في الذروة فلذلك شرط تساوي البعد عن الذروة اذ هو مستلزم
لتساوي البعد عن مركز العالم اذ مركز التدوير في الاسفل يكون في الاوج دائما وينبغي
ان يعتبر شرط آخر وهو ان يكون بعد مركز الشمس عن الارض في الخسوفين واحدا
فان مركز الشمس كلما كان اقرب الى الارض كان عمود الظل اطول ويلزم من ذلك
ان يكون دائرة الظل اعظم مما اذا كان مركز الشمس ابعد ثم ان بقي ان هذا التفاوت يسير
جدا لا يجدي نفعا قوله من عقدة الرأس الاولى هو مالك لموك القمر من رأسه وذنب
من ادنى سعد وهم الذين يقبلون عند ابطال ملكه لموك بابل بيته وبين مختصر الاول
ما فان دت عشرون سنة كذا ذكره الشارح قوله عرفنا ذلك من الاصول القديمة
قيل معناه ان الخسوف الذي توليناه كان عند عقدة الذنب متوجها اليها كان الخسوف
القديم مشاكلا لهذا الخسوف في جميع الخواص واللوازم فيجب ان يكون ذلك الخسوف ايضا
عند عقدة الذنب فقد عرفنا كونها مشاكلا لاوضاع الاصول القديمة التي المتقدمة
المذكورة من قبل والاظهر ان مراده انا عرفنا ان منها عند عقدة الذنب باصول الاوساط
القديمة كما صرح به بعض الافاضل قوله وكان سهما قريبا من السواء قيل معناه ان بعد
القمر في الخسوفين من الذروة قريبا من السواء فانه كان في الخسوف الاول في النصف
الطالع من الحدود وقد بعد عن الذروة مائة درجة وتسع عشرة دقيقة وفي الخسوف
الثاني في النصف الصاعد منه وقد بقي البعد بينه وبين الذروة مائة وثمانية

درجات وسبع واربعون دقيقة وكون الوضعين تحت البعد الاوسط فيكون اقرب
الى الحضيض كما قال فرضا من الثاني لان هذا القمر من المقاومة لم يتساوى مقدار
التعديل الا سبع درجات وقليلا وذكر الشارح ان كل بعد كان فيه من التساوي
اي بعد القمر في الحضيض عقدة الذنب توجد من الخطوط عبد لا يتساوى الخطوط
لان بعد القمر من الذروة لم يكن في كليهما واحد حتى يلزم من تساوي مقدار التعديل
تساوي البعد القمر من العقدة بالحقيقة بل كان التعديل الزائد في الثاني اقل من التعديل
الناقص الاول فلهذا كان البعدان في الحضيضين قريبا من التساوي لا متساويين في الحضيض
وحصل قوله واذا قيد من الاوسط منازل الخ البعد عن مركز العالم قال معناه ان موضع
القمر كان من البعد الاوسط المتدوير من جهة البعد لا ان القمر في الاول متحرك
من البعد الاوسط الاول وفي الثاني متوجه الى البعد الاوسط الاخر وقد بين انه اذا نقص
من الوسط يعرف التعديل بالقواعد المذكورة في مباحث الاختلاف الذي يستخرج
على اصل المتدوير ادخل جدول الاختلاف الذي سياتي ساعة ونصف فلما
كان الساعات الزائدة على الايام الثامنة المنسوبة الى اول عشرا خمس عشرة دقيقة
وفي الثاني ثمانية وخمس وثلاثين فنقصنا الواحد من ايام وان الثاني وزاد اربعا
وعشرين ساعة على الساعات فصارت الساعات تلك وثلثين وخمسة وثلاثين
نقصنا الساعات الاولى منها بقي احدى وعشرون ساعة وخمسون دقيقة وهما
بين الاوسطين فنقص من الادوار الثامنة مجموع التعديلين وهذا كله اذا كان التعديل
في الاول ناقصا وفي الثاني زائدا والمفروض ان القمر على البعد واحد من العقدتين فلا يجمع
يكون موضعه المتقدم خارجا عن القوسين التعديل ويكون الامر كما ذكره وان كان التعديل
في الاول زائدا وفي الاخر ناقصا كان مجموع التعديلين تعديلا زائدا وحركة الاوسط على الادوار
الثامنة فان كان التعديلان ناقصين او زائدين فعلى تقدير اختلافهما فالناقص
ان كان الفضل للتعديل الاول كان الفضل مما يبقى الى تمام الدورة وان كان
للثاني فذلك الفضل موقدرا ذا وحركة المتدوير بحركة العرض صدقا جميعا وفي
الزائدين كان الامر بالعكس في القسمين فتامل حتى تكيف لك سر هذه الاحكام
وعلى اصول الخمس اراد بذلك ما ذكر في اول هذا الفصل من رأي الخمس
في معرفة مقدار حركة العرض وقيل معناه انه اخذ حركة العرض في دمسان

ما بين الجنوبين من جدار اول الدور والقدماء فصل بعد الادوار الكلية بعد الشمس ح وانقضا
على الدور ت ب ح الاول الظهر ت ا من سنى دار الذي كان في بعد قيس قال الشارح
هذا هو دار النبي مرة ذكر صح ترى في هذه الفصل فاذن ما بين سنة الهجرة
اول ابن قصر وعشرين الكل ما بين مبدأ الحضر دور الزمان وست وعشرون سنة
فاذا زدنا تسع عشر سنة على ما هو ما بين اول ولد الاوسط هذا الخسوف بلغ المبلغ المذكور
وظاهر ان القمر فيما قريب من غاية بعده اي بعيد عن المركز العالم لان مركز التدوير
ابدا في الاوج عند الخسوف والقمر في حدي الخسوفين قريب من ذروة التدوير
فيكون بعده من مركز العالم قريبا من غاية البعد الا انه كان في الاول عند الرأس
وفي ثالث في عند الذنب زعم الشارح انه لا يمكن العلم بان يكون كل من الخسوفين
عند عقدة اخرى واول الظاهر ان هذا
ليس بضروري اي يكون معرفة حاصل
العرض فيما اذا كان الخسوفان عند
عقدة واحدة بشرط ان يكون العرض
في احدهما جنوبيا وفي الآخر شماليا وبعد كل منهما الكل الوارد في الاصل على ان يكون
الرأس ونقصل آ آ مفاوتين ونفرض ان آ موضع القمر المعلوم في الخسوف الاول
وآ موضعه في الخسوف الثاني وآ موضعه الاوسط في الاول وح في الثاني قوس ر ح
يكون معلومة من تعديل ما بين الخسوفين قوس ر ح التعديل في الخسوف
الاول قوس ح التعديل في الثاني وهما معلومان فبتغيير قوس ر ح معلوما
فاذا اسقطناها من الدور بقي مجموع قوسي آ آ المساويين بل كل منهما معلوما فاذا
زدنا آ على آ ونقص ح من آ تصير كل من آ ر ح معلوما وانقضا تمام آ آ
ت من الدور صار قوس ت ح آ ر حاصل العرض للخسوف الاول معلوما وانقضا
آ ح من ثلثة ارباع بقي قوس ت ح حاصل العرض للخسوف الثاني معلوما وبالعكس والمعطى
اذا تأمل فيما ذكرنا يظهر له انه اذا كان احد الخسوفين عند الرأس والآخر عند الذنب
وكان العرض في احدهما شماليا وفي الآخر جنوبيا امكن ان يعرف حاصل العرض بمثل
ما ذكرنا فتأمل يكون قوس ر ق ن ر فلان ح ما بين موضعي القمر الاوسط
معلوم معرفة زمان ما بين الرصدين قوسا آ ح التعديلين معلومان من جدول

الاختلاف فزاد الاول على ح ونقص ح منه فبقي ز س ز ه والباقي في
ظاهر الاحتمال انه يمكن ان يكون التعديلان في الجنس بين الزائد والناقص وان يكون ناقصين
وان يكون التعديل في الاول ناقصا وفي الآخر زائدا فالحاصل في الجميع متقارب ز فحاصل
العرض المخسوف الاول يعني المختص بتمام ز س من الدور التي حاصل العرض المخسوف الثاني
ح ز ونقص ح من ربع ب يبقى حاصل العرض المخسوف الثاني ح ز وذلك لان
مبدأ حركة العرض يؤخذ من النهاية الشمالية اعني نقطة ت ز فنقصنا من الحاصل
الاول ذلك انما يوجد زيادة الدور على المقرص منه ز فالحاصل التاريخ ز وجود
ذلك لانه اذا زيد مقدار الحركة فما بين التاريخين على حاصل العرض المخسوف حصل
ازدياد من الدور ونقص الدور منه بقي حاصل العرض التاريخ ز وجوده
في ربع عدد الاختلاف لانه الاختلاف الاول زاوية تحدث على مركز العالم
من خطين يخرجان منه احدهما الى مركز التدوير والآخر الى مركز القمر عند الكون في مركز
التدوير في الاوج ويسمى بالتعديل المفرد لانفراده عن غيره من التعديلات بخلاف
ما اذا كان مركز التدوير في غير الاوج فان هذا التعديل حينئذ يخالط بغيره
فانه لا يحتاج فيما الى غير هذا الاختلاف لانه يخبر بان مركز التدوير في الاجتماع
الوسطي والاستقبال الوسطي يكون في الاوج دائما وفي الاجتماع والاستقبال الحقيقي
في حقيقة الاولى وحينئذ يحتاج الى غير هذا الاختلاف لكن لنا مقدمة
واستعمل فيه نسبة السنين الى الحسنة والربع حاصله ان مقدار هذا الاختلاف
انما يعرف من نصف قطر التدوير ونصف قطر الميل كما سنعرف ونصف قطر التدوير يوجد بستين
ونصف قطر التدوير لهذه الاجزاء خمسة اجزاء وربع اعني خمس عشرة دقيقة فاذا كانت
القسي الواقعة الماس من التدوير اعني البعد الاوسط يكون نصف قطر التدوير جيبا لزاوية
الاختلاف وفيما عداه يكون جيبا انقوسه ز وهذا الاختلاف انما يحصل فيما دون تقاطع
وذلك لان حركة الاعلى المستدير الى خلاف التوالي فاذا كان الجانب المعدل لها اقل من
نصف الدور كان الجانب الخارج من مركز العالم الى مركز القمر اقرب الى المقرب من الخارج
منه الى مركز التدوير وفي النصف الآخر يكون الامر بالعكس فيما انعقدوا فيه
الاختلاف من الوسط الاول ويزاد عليه في الثاني ليحصل المقوم المعدل لحادي
ان الخلاف الذي ذكر الاول كان من حيث الطالب دون ز حول نسبة نصف

قطر الخارج الى ما بين المركزين في هذا الحساب سهو لان العدد الاول اعني ٣١٢٠٣٠
برج الحمل بلغ كذا والعدد الثاني ترتيبه ٣١٢٠٣٠ وتلقى تجزيه بلغه وهم فاذا قسمنا الثاني
على الاول خرج واحد تسعة من جدول الجيب وهو قريب من النسبة بسبعين
الى ويه مذكور ان قوس وتقدم ما هو وقد ذكرناه مسقط وهذا انما هو قوس ٥ فلعل
اصح النسخ تصحيفا وتحريفا فان كان وقد بدل ٥ مسقط ودة بدل ٥ فيكون هذا الحساب
يظهر ان الصواب في قوله وهي سنة سبعين الى وهو سنة ستين الى ٥ والله
اعلم بالصواب ثم يكون ما كان المعدل بالوجه الاول ٥ مسقط وذلك لان زاوية
المعدل اذا كانت في غاية العظم كان نصف قطر المدير جيبا لها فاذا قوس مقدار
نصف قطر المدير في جدول الجيب فيحصل غاية المعدل وقوله وهذا قريب من
درج فانه اكثر من خمس درج بدقيقة واحدة واحدى عشر ثانية وقد تبين
لان هذا الخطاء عم بعضهم ان الخطاء الواقع في مقدار نسبة نصف قطر الخارج الى ما بين
المركزين او الواقع الى نصف قطر المدير وبرانا هو بناء على ان ابرخس بني حسابه
على اصل الخارج تارة وعلى اصل المدير اخرى وهذا الزعم باطل فان الحساب
الاصلين يقتضي نسبة واحدة كما ظهر في الشكل العاشر والحادي عشر من مقالة مباحث
الشمس اذا كانت المقادير التي بني الحساب عليها من المعدل والزوايا والاصلاع
التي يستخرج منها ما بين المركزين ونصف القطر المدير واحدة وكان الخارج من كل منهما
سنة ستين الى مقدار واحد وذلك انما يتحقق اذا كانت المخروطات الثلاثة التي منها
نصف قطر المدير وما بين المركزين بحساب مبني على مقادير متساوية اما اذا كانت
المقادير مختلفة وحساب بعض المخروطات مبنيا على احد الاصلين وحساب بعضها مبنيا
على اصل الآخر امكن ان يلحق الخطاء وذلك اما من جهة الارصاد فان في رصد كل حسن
يحتاج الى معرفة موضع القمر المقوم واذا لم يتحد الاصل في المخروطات امكن ان يختلف
الموضع المقوم واما من جهة تحصيل مقادير المدد الواقعة بينها فانه على تلك التقدير
امكن ان يختلف مقادير زوايا المعدل وبذلك يختلف مقادير الازمنة الواقعة بينها
اذ هي مبنية عليها كما ظهر فيما تقدم فيختل بذلك احوال القمر من المدير والخارج بل احوال
الزوايا التي يحصل منها النسبة فيقع الاختلاف بين النسبتين نعم وكانت سامات تلك
الحيلة مدركة توضيحه اذا قسم قوس الميل على خمسة عشر طرح سامات الميل المستوية

وان قسم على اثنى عشر خرج اجزاء الساعات المعوجة فظاهر ان حاصل ضرب الساعات
المستوية في خمسة عشر هو حاصل ضرب اجزاء الساعات المعوجة في اثنى عشر فلما بلغ عشرين
من ساعة الاصول نسبة خمسة عشر الى اثنى عشر نسبة [illegible] اجزاء الساعة الزمانية الى
الساعة المستوية وخمسة عشر ازيد من اثنى عشر بربع اثنى عشر اعني ثلثة فعشرين اجزاء الساعة
الزمانية ازيد في تلك الليلة من مدة الساعات المستوية بربعها وكان ربع مدة ج وزوناه
عليه مدة ح وهو اجزاء الساعة الزمانية ثم ضربنا الساعات الزمانية الماضية من اول الليل
اعني ما كان في تلك الاجزاء وقسمنا الحاصل وهو ح كرة [illegible] خمسة عشر حصل الساعات المستوية
الماضية من اول الليل وهو ب ح فنقصنا ساعات نصف الليل وهو ب ك عنها بقي ساعات
بعد ب والمنسوب من نصف الليل وهو ب ط [illegible] وكانت ازمان الساعة ليلتئذ اي [illegible]
اذا ضربنا اثنى عشر في نفسه حصل قوس الليل فقد ا نقسمه على خمسة عشر خرج
ط ك وهي الساعات المستوية لتلك الليلة ضربناها في خمسة بضعف وقسمنا الحاصل
وهو ك ح على اثنى عشر خرج الساعات المستوية وكذلك لان نسبة الساعات
المستوية لتمام الليل الى بعض منه كنسبة اثنى عشر الى الخمسة وذلك البعض من الساعات
الزمانية وفي هذا المقام سهو لانه ذكر ان ابتداء الخسوف بعد انقضاء الساعة الاولى
فان اريد بها الساعة المستوية فالفساد اشد لان ساعة واحدة مستوية في هذا الليل
تساوي ساعة ونصفا من الزمانية وخطر بالبال ان قوله بعد ان مضت ساعة الا ربعا
تصحيفا من الاخمس وكان في الاصل بعد ان نصف الساعة الاولى اي انتصف بلوغ المراد
بالساعة الاولى الزمانية وعلى هذا الاشكال في قوله بدو الخسوف الكرة حاصلة فان
الابتداء لا يحتمل الوصف بالكثرة ولعل اخذ ابتداء الخسوف امرا ممتدا بناء على ان ابتداءه
الحقيقي لا يدرك [illegible] وقد مضى منها اربع ساعات في هذا الحساب انتهى سهو والظاهر
ان المراد باربع ساعات هي الساعات المستوية واذا ضربناها في خمسة عشر وقسمنا الحاصل
على ثمانية عشر خرج ثلاثة وتلك هي الساعات الزمانية الماضية فيكون بدو الخسوف
قبل نصف الليل بساعتين وثلثي ساعة زمانية وايضا اذا كان المراد بالساعات الاربع
الماضية الساعات المستوية يكون ساعات نصف الليل مبتنيا على ما استقر به قوله تبدلت
ساعات مستوية فيكون ساعات الليل اربعة عشر فاذا ضربناها اربعة عشر في خمسة
عشر حصل قوس الليل مائتين وعشر اجزاء والخارج من قسمة مائتين وعشر يكون ولي

وهو اجزاء الساعة الزمانية فبالجملة لا يخلو الحال من اضطراب [illegible] من الساعات المعتدلة
يخرج به توضيحه ان ساعات الغروب في الاول كانت واحدة ونصف وفي الثاني ثلاثا وفي الثالث
اربعا فاذا اردنا معرفة ساعات الغروب في الاخرين نحصل ساعات بعد وسط الغروب عن نصف
[illegible] المقدم في الاول وكان نصف الليل الاخر في الثاني ب تد وفي الثالث ا فيكون ساعات
بعد وسط الغروب عن نصف النهار المقدم في الاول لط كا وفي الثاني ط وفي الثالث ا فا
وهذا كله نصف نهار مايل والتفاوت بينه وبين نصف نهار اسكندرية باحدى ثنتين
دقيقة فاذا انتقصناها من حصل ساعات البعد من نصف النهار المقدم في الاول يح كل
وفي الثاني يح كه وفي الثالث ح كا كما هو الموضوع في الجدول [illegible] سدس ثلث
ساعة يعني ربع الخطاء في المدة الاولى سدس ساعة اعني عشرة قانون وفي المدة الثانية
ثلث ساعة اعني عشرين دقيقة وعلى ما ذكر يكون الخطاء في المدة الثانية عشر ساعة
اعني ست دقائق [illegible] من ثلثة اخماس جزء الاجزاء التي سارتها الشمس فما بين
الخطوطين الاولين على ما ذكره بطليموس فهو يح وعلى ما ذكره ابرخس فهو ط ل و
التفاوت بينهما ا ل وهو انقص من ثلثة اخماس جزء بنصف دقيقة فما بين الخطين
الاخرين على ما ذكره بطليموس فهو كه وعلى ما ذكره ابرخس فهو ل و التفاوت بينهما
ا ل وهو اكثر من ثلاثة اخماس بنصف دقيقة فلذلك قال نحو من ثلثة اخماس جزء
[illegible] بحسبين ساعات زمانية ومستوية يشير بان ساعات الليل المستوية اعني اثنتا
عشرة ساعة فيه مساوية لان تقويم الشمس على ما ذكره ابو معشر لمطالع بلد اسكندرية
[illegible] فيكون قدر الليل ثلاثة [illegible] بقضاه من اربع ساعات
نصف قوس الليل فط ه قسمنا على خمسة عشر خرج ساعات نصف الليل [illegible]
ساعات تمام الليل [illegible] ساعة في خمسة عشر حصل يط [illegible] على
اثني عشر خرج [illegible] وهي الساعات المستوية قبل منتصف الليل ولما كان التفاوت
قدرا زيد في الحساب فيكون بعد الانتصاف بساعتين وربع مستوية واخرى
ساعتين وثلث وذلك ازمان الساعة وقسمنا الحاصل وهو يح على خمسة عشر
خرج الساعات المستوية [illegible] لكنه اخذ اكسرا لزايد زمانا ساعة [illegible]
في الاجزاء سدس ثم ثلث تقريبا فيه بذلك لان الخطاء في الاول يح وفاق
وهي اقل من السدس بدقيقة وفي الثاني يا تا عشرين دقيقة وهي ازيد

على ساعات بعد وسط الغروب
عن ساعات بعد نصف النهار

من الثلث بدقيقتين ثم نصف وثلث ساعة وجزء من اثنى عشر جزءا
في الزمان الثاني ثما بر خمس وخمسين دقيقة ونصف هو ثلثون دقيقة والثلث
عشرون دقيقة وجزء من اثنى عشر جزء فاتق الاولى ان يعبر لهذا الكوكب
بثلثة ارباع وسدس او ثلثين وربع المقالة الخامسة [illegible]

الفصل الاول في صفة الكواكب

اي يعرف بها مواضع الكواكب
في الطول والعرض والمراد بموضع الكواكب في الطول هو تقاطع منطقة البروج
مع دائرة عرض تمر بكوكب الكواكب اعني التقاطع الذي هو اقرب اليه وبعده في
العرض طرف الخط الخارج من مركز العالم مارا بمركزه وهذه الدائرة مركبة من كل اليوم
احدها مقام منطقة البروج وثانيها مقام المدارة بالاقطاب وثالثها مقام
نصف النهار والمدارة الاخرى مقام دوائر العرض وكان القياس ان تكون
الجميع متساوية كما انها في الظاهر كذلك لكنه جعل بعضها اصغر من بعض لضرورة
ولا تتفاوت المقدار لاتحاد مراكزها ولدخل لحدبه اختلافا آخر يعني ان مركز
المنطقة في الاجتماع الاستقبال يكون في الاوج وحصل من الخطين الخارجين
من مركز العالم الى مركزي جرم الشمس والمنطقة زاوية مسماة بالاختلاف
الاول فاذا فارق مركز المنطقة الاوج وهو المراد من تكرار القسم
بالقياس الى الشمس حصل من الخطين المذكورين زاوية اعظم منه الاولى
لان المقدار لو احدا اصاروا ترا زاويتين فضلا انتهاء اقصر كانت
اعظم وحصل لتلك الزاوية الثاني على الاولى هي المسماة بالاختلاف الاقرب
وهذا الاختلاف يزاد على الاختلاف الاول كما سيجيء تفصيله ثم الجذ ما
حلف بين متساويتين قال مؤيد الدين العراقي ينبغي ان يكون مصرعي الجذ
دايرة تقطع كل واحد منها قدر ذنة اذرع وكل من عرضها وسمكها اربع اصابع ونسمي
في الاستدارة مقعرها ومحدبها فاية التوية ولعبد التوية فسمت دائرة البروج
وطرف في كل من محدب المدارة ومقعر منطقة البروج حرفتين مربعين تتقاطع
عمق كل منهما قدر نصف عمقها وعرض كل منهما قدر عرض احد الحلقتين وطرف
من محدب المدارة عن جانب واحد من احد حرفيها قدر نصف عمق العرض وطول
هذه الحروف قدر شبر ويكون الحذف حيث منتهى الى محدب المدارة وذلك

لتسهيل دخولها في دائرة البروج ثم يدخل المدارة في البروج حلقتي سطانين مطروف
منها فيما طان الى قوائم ينبغي ان يصير محدبا هما من سطح واحد كرى وكذلك مقعرهما
ثم يجعل نقطة من النحاس على حلقة المحدب مثلث في موضع المحدب ليصح الاستدارة
محدب المدارة وتوثقها غاية الاحكام [illegible] واوتدنا في بعض قطبي البروج واذا وضعنا
محيطا دائرة على منتصف محدب دائرة البروج واجرى على منتصف محدب المدارة
فيفاطان لا محالة وطول القاطع مبدأه وتقدير تسعين جزءا من محيط المدار بعد منتهى
فحيث يقع قد ذلك محل قطب البروج ومثل ذلك بعد من القاطع المذكور بقدر تمام الميل
الكلي [illegible] محل قطب معدل النهار والمدارة بالاقطاب وان كانت لا تنقسم بحسبها
مستاوية على حلقتي البروج وهي منقسمة فاذا احدثنا مقدارا قسام معلومة معدلة لتحصيل
المطالع يوتدني موضع الاقطاب بادنا كما ذكره قال مؤيد الدين العرضي ان الاولى
من وتدي قطبي البروج يكون وسطه مربعا بقدر تخانة المدارة وما يفضل من طرفيها
يكون اسطوانيا مستديرا والوتد الآخر استوانجي مستدير متساوي الغلظ طول كل منهما
ثمانية اصابع وغلظه بقدر اصبع من اصابع اليد قال وطول احد طرفي وتد قطب
معدل النهار اعني الطرف الذي ثبت في دائرة نصف النهار لوحي الشكل عرضه
ثلاثة اصابع وسمكه قدر عرض خنصر والذي يكون منه داخل الدائرة بقدر ميل
دائرة العرض الكبرى فلوحي ايضا غير ان في اوسط منه فضل الحاصل مستديرا
لتقويته والباقي منه اسطوانيا مستديرا متساوي الغلظ طوله احد عشر اصبعا وغلظه اصبع
قال وطول هذا القطب [illegible] بقدر تخانة دائرة العرض الكبرى ويكون في اوسطه
منه حلقة نصف النهار والمدار لتحمل ثقل المدارة والاول انما جعل وسط قطب
البروج مربعا واحد طرفي قطب المعدل لوحيا لتحرك القطب من تخانة بادائرة
الحلقة فيها وهذه الثلاثة تحتمل باحدها واذا جعل القطب الآخر جامدا مستويا
[illegible] واختلفنا في الوتدين الاولين حلقتين مهندستين اي مصلحتين على مقدار
فارسي معرب ماخوذ من الهندام معرب اندام والمراد بالوتدين الاولين هما اللذان
على قطب البروج والحلقة الاولى يكون اعظم من البروج والمدارة مما يلي مقعرها محدبها
والاخرى اصغر منها بحيث مما يلي محدبها مقعرها ويجعل عرض الحلقتين بعض حلقتي
البروج والمدارة وعرض الاولى اقل من عرضها بقدر اصبع وتسمى دائرة العرض الكبرى

الشكل بقدر ميل الدائرة غلظه بقدر اصبع
واما القطب المتحرك فلهذا فاستوانيا